BERICHT

über den

VI. Kongreß für experimentelle Psychologie

in Göttingen

vom 15. bis 18. April 1914

Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben

von

Prof. Dr. F. Schumann

II. Teil

M
12749

Leipzig
lag von Johann Ambrosius Barth
1914

Goethe als Naturforscher von Prof. Dr. **Rudolf Magnus.** Vorlesungen, gehalten im Sommersemester 1906 an der Universität Heidelberg. VIII, 336 Seiten mit Abbildungen im Text und auf 8 Tafeln. 1907. Geb. M. 7.—.

Deutsche medizinische Wochenschrift: ... Trefflich gewürdigt ist Goethes Farbenlehre, die voller für die moderne physiologische Optik bahnbrechender Gedanken ist, während die physikalischen Irrtümer, welche Goethe bei der Bekämpfung Newtons usw. leiteten, vom Verfasser natürlich als solche erkannt und menschlich gewürdigt werden. Interessante Bilder und zahlreiche Zitate schmücken diese Apotheose Goethes als des Trägers modernen naturwissenschaftlichen Geistes — ein Buch, das der Goethe- wie der naturwissenschaftlichen Literatur in gleicher Weise zur Zierde gereicht!

Erkenntnis und Irrtum von Prof. Dr. **Ernst Mach.** Skizzen zur Psychologie der Forschung. 2. durchgesehene Auflage. XII, 474 Seiten mit 35 Abbildungen. 1906. M. 10.—, geb. M. 11.—.

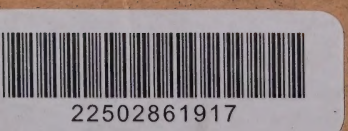
Die Zeit: Was das Buch dem gebildeten Leser wertvoll und unentbehrlich macht, ist vor allem die Tatsache, daß es der typische Repräsentant des modernen naturwissenschaftlichen Denkens ist, das sich nicht innerhalb der Grenzen einer Spezialforschung einnistet, sondern einen Teil jener Domäne übernimmt, die früher ausschließlich von den Philosophen bearbeitet wurde, wie Erkenntnispsychologie, Ethik, Ästhetik, Soziologie. Machs Werke sind weder in Schnörkeln gedacht, noch in Hieroglyphen geschrieben. Es gibt überall nur große Gesichtspunkte und gerade Wege. Nirgends begegnen wir dem kleinlichen Mönchsgezänke der Zunft, der Schadenfreude am Entdecken nebensächlicher Fehler, der übermütigen Tendenz des Besserwissens oder niedriger Rachsucht wegen ungünstiger Kritik. Selbst wo gegenteilige Meinungen bekämpft werden, geschieht dies mit Ruhe und Noblesse der Gesinnung.

Das Weltbild der modernen Naturwissenschaft nach den Ergebnissen der neuesten Forschungen von **Carl Snyder.** Autorisierte deutsche Übersetzung von Prof. Dr. Hans Kleinpeter. 2. Auflage. XII, 306 Seiten. Mit 16 Porträts. 1907. M. 5.60, geb. M. 6.60.

Königsberger Hartungsche Zeitung: Das vorliegende Buch setzt in allgemeinverständlicher, schlichter Sprache den Leser, ohne von ihm besondere Vorkenntnisse zu verlangen, von den gewaltigen Errungenschaften der letzten Jahre in Kenntnis. Welchen Anklang das Buch in seinem Heimatlande — Amerika — gefunden hat, dürfte am besten daraus hervorgehen, daß innerhalb eines Jahres sich drei Auflagen davon nötig machten.

Der Monismus: ... Dem Übersetzer sei gedankt dafür, daß er den naturwissenschaftlich interessierten Laienkreisen Deutschlands Zutritt zu dem vortrefflichen Werke verschafft und die in Deutschland noch geringe Zahl wirklich guter populärnaturwissenschaftlicher Bücher damit um eins vermehrt hat.

Zeitschrift für den physik. und chem. Unterricht: Das Buch ist schon als eine zusammenfassende Übersicht über die neuesten Forschungen von Interesse. Es behandelt in populärer Form und zugleich mit sachlicher Genauigkeit die Lehre von den Strahlungen usw. Noch interessanter, weil bei uns weniger bekannt, sind die Forschungen amerikanischer Physiologen (Loeb, Matthews) über die Einwirkung anorganischer Agenzien auf die Lebensvorgänge, so die Befruchtung von Seeigeleiern durch Magnesiumchlorid u. a. m. Die letzten Kapitel des Buches behandeln die Grundlagen der Serumpathologie und die Erfindung der drahtlosen Telegraphie. Alles in allem ein Buch, das über die Probleme, die die heutige Wissenschaft beschäftigen, die mannigfachste Belehrung bietet.


22502861917

BERICHT

über den

VI. Kongreß für experimentelle Psychologie

in Göttingen

vom 15. bis 18. April 1914

Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben

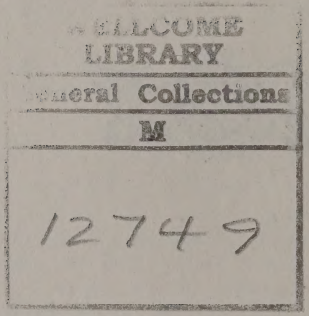
von

Prof. Dr. F. Schumann

II. Teil

Leipzig
Verlag von Johann Ambrosius Barth
1914

Copyright by Johann Ambrosius Barth
Leipzig 1914



Druck von Grimme & Trömel in Leipzig

Inhaltsverzeichnis des zweiten Teiles.

Seite

B. Geschäftliche Mitteilungen 103

C. Nachtrag zu den Vorträgen und Diskussionsbemerkungen.

O. Pfungst: Versuche und Beobachtungen an jungen Wölfen 127

Diskussionsbemerkungen zu den Vorträgen von:

Heymans: Die exp. Feststellung individuell-psychischer Eigenschaften . 132

Spearman: Die Theorie von zwei Faktoren 133

Révész: Über musikalische Begabung 134

Jaensch: a) Exp. Analyse des synthetischen Vokalversuchs von Helmholtz usw. b) Bericht über die von Göppert und Jaensch zur Entscheidung der Frage, wie die Sprachlaute entstehen, an der Leiche angestellten Versuche 137

Katz: Über einige Versuche im Anschluß an die Tonwortmethode von Karl Eitz 141

Edinger: Zur Methode der psycholog. Untersuchung an Säugetieren: Beobachtungen am Hund 142

Maier: Philosophie und Psychologie 144

Guttmann: Exp. Halluzinationen durch Anhalonium Lewini 146

Alrutz: Zur Dynamik des Nervensystems 147

Benussi: Kinematohaptische Scheinbewegungen u. Auffassungsumformung 148

Hacker: Empfindungsstörungen bei lokaler Narkose der Haut 151

Ziehen: Über den absoluten Eindruck von taktilen Raumstrecken und Schallintensitäten 152

Poppelreuter: Methode zur Untersuchung des Verständnisses von sinnvoll zusammenhängenden Bildfolgen (Demonstration) 154

Baade: Über darstellende Psychologie 155

Schumann: Zum Problem der scheinbaren Größe 158

Gelb: Versuche auf dem Gebiet der Zeit- und Raumanschauung . . . 159

Rubin: Visuelle Wahrnehmung von Figuren 160

v. Frey: Ein einfacher Versuch zum Nachweis des Kraftsinnes . . . 160

Aall: Zur Erforschung der Einprägung und Reproduktion auf Grundlage der Analyse eines außergewöhnlichen Gedächtnisses 161

Ponzo: Demonstration einer Einrichtung für die Analyse von Erkennungs- und Benennungszeiten 161

Baade: Gibt es isolierte Empfindungen 162

Strohal: Versuche zum Nachweis des Antagonismus von Netzhauterregungen 163

Alrutz: Ein Perseverationsphänomen mit Hypnose behandelt 164

Alrutz: Wie man die Existenz der Hitzeempfindung beweist und demonstriert 164

H. Klapper: Demonstration eines neuen Apparates zur Aufnahme unbewußter Bewegungen 165

D. Sammelreferate.
O. Klemm: Über die Lokalisation von Schallreizen 169
Diskussion 258
H. Gutzmann: Über die Beziehungen der Gemütsbewegungen und Gefühle zu Störungen der Sprache 259
Diskussionen 303
C. Stumpf: Über neuere Untersuchungen zur Tonlehre 305
Diskussion 344
Diskussion zum Sammelreferat von Deuchler[1]): Die Psychologie der sprachlichen Unterrichtsfächer 349

[1]) Das Sammelreferat selbst ist leider nicht eingereicht worden.

B. Geschäftliche Mitteilungen.

Am Mittwoch, den 15. April, morgens $9^1/_2$ Uhr eröffnete der Vorsitzende der Gesellschaft, Herr G. E. Müller, den VI. Kongreß für experimentelle Psychologie im Auditorium maximum der Universität zu Göttingen mit folgender Ansprache:

„Meine Damen und Herren! Indem ich sie im Namen des Lokalkomitees herzlichst begrüße und für Ihr Erscheinen an dieser Stätte danke, möchte ich einige Worte, im Grunde Worte rechtfertigender Art, über die Art und Weise beifügen, wie wir diesen Kongreß organisiert haben. Die bisherigen Kongresse haben alle nicht bloß durch die auf ihnen dargebotenen wissenschaftlichen Leistungen ihren Aufgaben vollauf genügt, sondern auch durch ihr äußeres Arrangement bedeutende Wirkungen erzielt. Ein glänzende Namen mit umfassendes, vielgliedriges Lokalkomitee, Dekoration des Bahnhofes und der beim Kongresse benutzten Gebäude, die Anwesenheit von hohen Regierungsbeamten und von Vertretern sonstiger Behörden bei den Kongreßeröffnungen, feierliche Ansprachen an dieselben und durch dieselben und anderes der Art mehr haben nicht verfehlt, den bisherigen Kongressen eine gewisse höhere Weihe zu verleihen. Und die Apparatausstellungen, die in mehr oder weniger großem Umfange auf den meisten der bisherigen Kongresse stattfanden, haben vielen nützliche Belehrungen gewährt. Von alledem wird Ihnen nun leider in Göttingen sehr wenig geboten, und zwar aus folgenden Gründen.

Ich bin sicher, daß von denjenigen von uns, welche bisher die Veranstaltung eines Kongresses übernommen haben, kaum einer sich gegenwärtig bereit finden dürfte, einen Kongreß abermals zu übernehmen, einfach deshalb, weil die bisherigen Kongresse ihren Veranstaltern eine zu gewaltige Menge von Arbeit und Scherereien auferlegt haben, ja sogar teilweise direkt gesundheitsschädlich gewirkt haben. Wenn man nun bedenkt, wie beschränkt die Zahl der Orte ist, die für unsere Kongresse in Betracht kommen, daß wir bei den nun folgenden Kongressen mit manchen Orten zu rechnen haben werden, wo den Vertretern der Psychologie weder

ein Assistent noch eine sonstige offizielle Hilfskraft zur Verfügung steht, und daß in einiger Zeit doch wieder auf die alten Kongreßorte wird zurückgegriffen werden müssen, so ergibt sich, daß es die höchste Zeit ist, daß wir unseren Kongressen, soweit als tunlich, einen einfacheren, an ihre Veranstalter weniger Ansprüche stellenden Charakter geben. Wir Göttinger haben daher auf eine Hauptquelle der Überanstrengungen des Lokalkomitees, auf eine seitens des Lokalkomitees und unter dessen Verantwortung zu veranstaltende Ausstellung von Apparaten völlig verzichtet, wobei wir jedoch der Geschäftsordnung unserer Kongresse entsprechend angekündigte Vorträge mit Demonstrationen keineswegs ausgeschlossen, sondern möglichst unterstützt haben. Dementsprechend haben wir auch ganz davon Abstand genommen, uns dadurch besondere Bemühungen zu bereiten, daß wir unser Institut für etwaige Besichtigungen in einen besonderen Zustand versetzten. Es steht so da, wie es eben dazustehen pflegt, wenn der größte Teil der darin Arbeitenden für kurze Zeit in die Ferien gereist ist oder der Nachfolger für ein soeben frei gewordenes Zimmer seinen Einzug noch nicht gehalten hat. Die Apparate befinden sich, soweit als tunlich, in den Schränken, die weniger kostbaren Bestandteile der Versuchsanordnungen dienen dazu, den Eindruck wissenschaftlicher Unordnung zu erwecken.

Abgesehen von seiner Magnifizenz dem Prorektor, dem wir für die Überlassung dieser Räume für unsere Zusammenkünfte Dank schulden, sind Ehrenpersonen zu unseren Sitzungen nicht eingeladen worden, weil die rednerischen Formalitäten, welche die Anwesenheit solcher mit sich zu bringen pflegt, ein Quantum von Zeit in Anspruch nehmen, das besser den Vorträgen und den Diskussionen der Vorträge erhalten bleibt. Auch pflegen die Vorbereitungen jener rednerischen Formalitäten für die dabei zunächst Beteiligten einen Zeitaufwand zu bedingen, der besser wissenschaftlichen oder beruflichen Verrichtungen zugewandt werden kann.

Wenn Sie endlich finden sollten, daß wir, abgesehen von dem Göttinger Wappen auf dem Titelblatte des Kongreßprogrammes, das Sie den vereinten Bemühungen von meiner Frau und Dr. Katz verdanken, für die ästhetisch Empfänglichen unter Ihnen zu wenig getan haben, so bitte ich dies mit dem Göttinger Wirklichkeitssinn zu entschuldigen, der die finanzielle Seite der Sache nicht aus dem Auge lassen mag. Der Berliner Kongreß hatte wegen der Besonderheit des Orts, an dem er stattfand, besondere repräsentative Ver-

pflichtungen, die er in vollem Maße erfüllt hat. Mit der repräsentativen Wirksamkeit ist aber nicht eine entsprechende finanzielle Bekömmlichkeit für unsere Gesellschaft verbunden gewesen. Wir haben den anderen Verhältnissen entsprechend mehr Gewicht auf diese Bekömmlichkeit gelegt.

Eine unerwartete Steigerung erfuhren die zur Vorbereitung des Kongresses zu treffenden Arbeiten durch die neue Bestimmung, daß die Vortragsreferate zur Kongreßzeit gedruckt vorliegen sollen. Der Umstand, daß die Manuskripte der Referate gerade zur Zeit des Semesterschlusses abgeliefert sein sollten, wurde als sehr erschwerend und direkt als hinderlich empfunden. Manche angekündigte Vorträge wurden infolge dieses Umstandes zurückgezogen, für andere konnten die Manuskripte nur mit Verzögerung fertiggestellt werden. Wir mußten durch mancherlei Schreibereien und entgegenkommende Maßregeln die Sache noch knapp zu Rande zu bringen suchen. Aber trotz des erwähnten Mißstandes haben wir leider doch noch einige Vorträge, die wohl geeignet erschienen Interesse zu erwecken und belehrend zu wirken, als zu spät angemeldet zurückweisen müssen. Denn wir hatten es uns zur Hauptaufgabe gemacht, endlich einmal einen Kongreß zustande zu bringen, bei dem nicht mehr der bisher übliche Hetz stattfinde, der schließlich für eine Anzahl von Vorträgen überhaupt kein Wort der Diskussion zuließ. Bei der Abweisung einzelner Vorträge haben wir uns, wie schon angedeutet, streng an die zeitliche Reihenfolge der Anmeldungen, sowie an die Bestimmung gehalten, daß Vorträge von Nichtmitgliedern der Genehmigung des Vorstandes der Gesellschaft bedürfen.

Ich muß hervorheben, daß trotz der Komplikationen, welche die vorhin erwähnte neue Bestimmung mit sich gebracht hat, infolge der von uns festgehaltenen Einschränkungen der Kongreßvorbereitung die Lasten, welche der Kongreß uns auferlegt hat, doch recht erträgliche gewesen sind. Und ich kann nach diesen Erfahrungen den Kollegen die Übernahme eines in unserem Sinne zu gestaltenden Kongresses nur empfehlen. Wie wenig diese Lasten erdrückende gewesen sind, davon werden Sie sich am besten überzeugen, wenn Sie die beiden Hauptstützen dieses Kongresses, die Herren Katz und Baade noch in bester Form und Verfassung als Vortragende vor sich sehen werden. Ich bin diesen Herren, die in der Tat die Hauptarbeit des Lokalkomitees getan haben, zu großem Dank verpflichtet. Auch den Herren Maier und Klieneberger habe ich

für das Interesse, mit dem sie unsere Bemühungen unterstützt haben, zu danken. Herr Kollege Schultze, dessen erfahrene organisatorische Kraft uns von hohem Nutzen gewesen wäre und wahrscheinlich auch dem Kongresse einen splendideren Verlauf gesichert haben würde, ist leider durch Krankheit verhindert gewesen, uns seine Unterstützung zu leihen.

Von denen, welche mir ihre Beteiligung an diesem Kongresse ankündigten, haben einige sich dahin geäußert, daß es ihnen von Interesse wäre, die Stätte unserer experimentellen Wirksamkeit kennen zu lernen. Ich möchte nun doch sogleich bei dieser Gelegenheit einiges bemerken, um die Erwartungen etwaiger in dieser Hinsicht Interessierter in die richtigen Wege zu leiten. Was zunächst die Räumlichkeiten anbelangt, die wir mit Aufwand einiger Hartnäckigkeit für unsere Zwecke erworben haben, so ist es vielleicht ein wenig übertrieben, wenn einst ein höherer Regierungsbeamter bei einer gelegentlichen Besichtigung äußerte, daß dieselben nur noch mit den Räumlichkeiten vereinzelter Armenanstalten in eine Linie zu stellen seien. Indessen setzen sich die im Institute Arbeitenden sehr bald über diesen Mangel hinweg, und von solchen, welche die Prachträume anderer psychologischer Institute gesehen haben, habe ich wiederholt die Äußerung vernommen, daß sie nicht begriffen, wie man in einem Institute, in dem man sich schon genieren müsse, einen Nagel in den Fußboden einzuschlagen, überhaupt experimentell arbeiten könne. Die Zahl der Räume entschädigt einigermaßen für ihre mindere Beschaffenheit.

Weit ungünstiger ist die Entwicklung unseres Instituts und die Arbeit in demselben durch den unglaublichen Tiefstand seines regelmäßigen Jahresetats beeinflußt worden. Der Jahresetat des im Jahre 1887 gegründeten psychologischen Instituts belief sich bis 1901 auf 500 M., von da bis 1908 auf 700 M., von da bis zur Gegenwart auf 1200 M. Für das jetzige Etatsjahr ist eine Erhöhung desselben auf 1500 M. in Aussicht gestellt worden. Um diese Summen richtig bewerten zu können, muß man wissen, daß von unserem Etat jederzeit die Kosten der Reinigung der Räume, der Beleuchtung, der Heizung usw. mit bestritten werden mußten, gegenwärtig überdies auch alle auf dem Hause lastenden Abgaben. Wenn z. B. vor unserem Hause die Straße gekehrt wird oder die Schornsteine des Hauses gereinigt werden, so wird dadurch nach der Ausdrucksweise einer vorgeordneten Behörde eine sächliche Ausgabe der psychologischen Abteilung des Philosophischen Seminars

bewirkt. Auf diese Weise haben die laufenden Ausgaben des Instituts zurzeit die Höhe von ca. 1060 M. erreicht, so daß der Etat für Apparatanschaffungen jährlich ca. 140 M. übrig läßt. Und wir glauben im vergangenen Jahre einen Dürftigkeitsrekord aufgestellt zu haben, insofern der Etat für jede im Gange befindliche wissenschaftliche Untersuchung unseres Instituts pro Semester einen Betrag von 5—6 M. für Apparatanschaffungen zur Verfügung stellte. Wenn sich nun trotz alledem eine nicht ganz unbeträchtliche Anzahl von Apparaten im Institute vorfindet, so ist dies teils durch Zuwendungen einzelner im Institute tätig gewesener — ich begnüge mich damit, den uns leider durch einen frühen Tod entrissenen Jacobsohn zu nennen — teils durch die außerordentlichen Zuschüsse zu erklären, welche ein hohes Ministerium oder auch das K. Kuratorium der Universität auf eingereichte Gesuche in verschiedenen Jahren bewilligt hat. Im Laufe von 26 Jahren sammelt sich auch auf diesem Wege mancherlei an. Auch ein diesen Dingen ganz fernstehender Laie erkennt indessen, daß bei einem derartigen fast völligen Angewiesensein auf unsichere oder unverhoffte Zuschüsse eine normale, geregelte Entwicklung und Betätigung eines wissenschaftlichen Instituts ausgeschlossen ist.

Für andere Institute von gleichem oder auch geringerem Umfange des Betriebes ist selbstverständlicherweise ein Institutsdiener oder ein Institutsmechaniker oder auch sowohl ein Institutsdiener als auch ein Institutsmechaniker angestellt. Wie uns vor kurzem mitgeteilt worden ist, stehen dem Würzburger Institute neben einem die Heizung und Reinigung besorgenden Hausmeister ein Obermechaniker, ein zweiter Mechaniker und ein Mechanikerlehrling zur Verfügung. Wir können alle dem nur Hand in Hand mit einer zugleich auch die Heizung besorgenden Reinemachefrau gegenübertreten. Mancherlei Dinge, die anderwärts selbstverständlich der Institutsdiener oder auch der Institutsmechaniker besorgt, finden bei uns durch den Assistenten, mitunter sogar durch den Direktor des Instituts ihre Erledigung. Es mag bemerkt werden, daß auch die Assistentenstelle für das Institut erst im Jahre 1901 erreicht werden konnte. Eine ganze Reihe von Jahren hindurch gehörte, abgesehen von dem Scheuern der Zimmer und dgl., alles zu meinen Obliegenheiten. Die fiskalische Sparsamkeit scheint mir nur dann als eine löbliche Sache, wenn sie erstens von der Einsicht geregelt wird, daß auch ein ökonomisches Verhalten in Beziehung auf die zur Verfügung stehenden geistigen Kräfte Pflicht

ist, und wenn sie zweitens sich nach den verschiedenen Seiten hin mit einer gewissen, der jeweiligen Sachlage angepaßten Gleichmäßigkeit bekundet, insonderheit nicht darauf erpicht ist, gerade das Göttinger psychologische Institut als eine Zufluchtsstätte der altpreußischen Sparsamkeit zu erhalten.

Auch unsere Lehrtätigkeit im Gebiete der Psychologie ist durch die Dürftigkeit unserer Verhältnisse erschwert und behemmt. Das kleine Auditorium des psychologischen Instituts dient lediglich Spezialvorlesungen für psychologisch näher Interessierte. Die allgemeinen Vorlesungen über Psychologie müssen gemäß dem Interesse, das die Psychologie an hiesiger Universität findet, in diesem Saale abgehalten werden. Demonstrationen zu diesen Vorlesungen können in ausreichender Weise nur dadurch gegeben werden, daß an bestimmten Tagen die Zuhörer aufgefordert werden, sich gruppenweise in das Institut zu begeben, und dort in kleineren Abteilungen von dem Assistenten und mir und einigen im Institute arbeitenden Herren die betreffenden Demonstrationsobjekte Versuchsanordnungen und Versuche vorgeführt erhalten. Sollen praktische Übungen abgehalten werden, so müssen die Apparate hierfür zum größten Teile aus den Versuchsanordnungen im Gange befindlicher Untersuchungen herausgenommen worden. Es ist unter diesen Umständen dahin gekommen, daß wir auf praktische Übungen für einen größeren Kreis immer mehr verzichten und unser Institut immer mehr nur als ein Forschungsinstitut ansehen, allerdings als ein solches, das infolge des erwähnten Mißstandes nur für eine beschränkte Anzahl von Forschungsgebieten über die erforderlichen Untersuchungsmittel verfügt. Hauptsächlich sind es die Gebiete des Gedächtnisses und des Optischen, für welche unser Institut eine Ausstattung von gewisser Reichlichkeit besitzt.

Leider mußte ich Sie mit diesen Ausführungen über unsere Institutsverhältnisse belästigen. Denn es wird wohl mancher von Ihnen seinen verwöhnteren Blick in unserem Institute umherwandern lassen und über diese oder jene Mangelhaftigkeiten seiner Ausstattung erstaunt sein. Ich war es uns schuldig, erkennen zu lassen, wo die Quelle dieser Mangelhaftigkeiten ihren Sitz hat.

Von dem altersschwachen Gebäude des Göttinger psychologischen Instituts wenden wir unseren Blick zu einem jugendfrischen, auch starke Belastungsproben vertragenden Gebäude, zu dem Gebäude, dessen Grundlagen zu festigen und dessen Ausstattung zu verfeinern das Ziel unserer Gesellschaft ist, zu dem Gebäude der ex-

perimentellen Psychologie. Möge auch unser Kongreß dazu dienen, den Ausbau dieses Gebäudes zu fördern und zu zeigen, daß unsere Wissenschaft trotz der ihr bereiteten äußeren Hemmnisse durch Verschärfung, Vertiefung und Ausbreitung ihrer Forschungen stetig fortzuschreiten weiß. Mit diesem Wunsche eröffne ich hiermit den VI. Kongreß für experimentelle Psychologie."

Die Generalversammlung der Gesellschaft für experimentelle Psychologie fand am Freitag, den 17. April statt.

I. Der Vorsitzende erstattete den Geschäftsbericht:

Die Zahl der Mitglieder ist von 177 auf 193 gestiegen. Durch den Tod wurden uns leider entrissen die Herren Prof. Dürr, Prof. Jodl und Dr. Salow.

Der Kassenbestand betrug zur Zeit des letzten Geschäfsberichtes 2636,96 M. Dazu kamen 335 M. Mitgliederbeiträge, die bis zum April d. J. direkt an den Herrn Schriftführer eingesandt waren, und 147 M. Zinsen. Die Ausgaben betrugen 912,75 M. (518,70 M. Defizit des Berliner Kongresses; 300 M. als Beitrag für die Ausgaben des Instituts für angew. Psychologie; 93,95 M. für Verschiedenes). Der Gesamtbestand beträgt demnach gegenwärtig 2206,21 M., wobei die bei Gelegenheit dieses Kongresses entrichteten Beiträge noch nicht mitgezählt sind.

Der Vorstand hat es für angemessen gehalten, dem Herrn Prof. Wundt zur Feier seines 80. Geburtstages am 16. August 1912 im Namen unserer Gesellschaft folgende Glückwunschadresse zu übersenden:

Seiner Exzellenz
dem Wirklichen Geheimen Regierungsrat
Professor
DR. WILHELM WUNDT
zur Feier seines
80. Geburtstages
am 16. August 1912
überreicht
von der Gesellschaft
für experimentelle Psychologie.

Hochgeehrter Herr Jubilar!

„Den Tag, an welchem Sie Ihr 80. Lebensjahr vollenden, will und kann die unterzeichnete Gesellschaft nicht vorbeigehen lassen,

ohne Ihnen ihre wärmsten und herzlichsten Glückwünsche darzubringen."

„Unsere Gesellschaft, die sich die Pflege und Förderung der experimentellen Psychologie zur Aufgabe gestellt hat, scheint an erster Stelle dazu berufen, an diesem Tage dem Manne zu danken, dessen rastlosem Eifer es gelungen ist, der experimentellen Psychologie ihre erste eigene Werkstätte zu verschaffen, und in dem zahlreiche über den ganzen Erdkreis verstreute Vertreter unseres Faches, darunter nicht wenige Mitglieder unserer Gesellschaft, ihren Lehrer und Meister verehren."

„Sie haben nicht bloß die Ihnen überlieferten Ansätze zur experimentell-psychologischen Forschung zur reichen Entfaltung gebracht und neue Aufgaben dieses Gebietes in fruchtbringender Weise verfolgt und so der experimentellen Psychologie eine breite Basis und ein weites Feld geschaffen, sondern in frühen Jahren ein Forscher im Gebiete der Physiologie, im späteren Alter umfassenden völkerpsychologischen Untersuchungen über die wichtigsten Erscheinungen der menschlichen Kultur hingegeben, haben Sie durch Ihre Werke den Zeitgenossen den ganzen Umfang und die volle Höhe der Aufgaben vor Augen geführt, die der naturwissenschaftlich und geisteswissenschaftlich zugleich verpflichteten Psychologie gestellt sind. Neben der erstaunlichen Tätigkeit im Sinne dieser Aufgaben hat Ihr unermüdlicher Geist auch noch das Gebiet der Logik und der Methodologie der Wissenschaften sowie der Ethik in großem Stile bearbeitet und in einem Systeme der Philosophie die Konsequenzen der eigenen Untersuchungen für die Weltanschauung zusammengefaßt. Wahrlich, nur wenigen ist es vergönnt gewesen, am Abende ihres Lebens auf ein so weites Gebiet der Wissenschaft als das Feld erfolgreicher eigener Leistung zurückzublicken!"

„Möge ein gütiges Geschick Ihnen noch viele Jahre hindurch die Fülle der Schaffenskraft erhalten, die wir alle an Ihnen bewundern, und die Sie so rastlos in den Dienst der Wissenschaft stellen!"

II. Der stellvertretende Vorsitzende, Herr Geh.-Rat Prof. R. Sommer, erstattete den Bericht über die unter seiner Leitung stehende Sammlung von Apparaten und Untersuchungsmethoden aus dem Gebiete der experimentellen Psychologie. Die Sammlung von experimentell psychologischen Apparaten und Untersuchungsmethoden in Gießen ist vielfach zur Verwendung gekommen und

wird besonders von denjenigen Mitgliedern der Gesellschaft benutzt, die sonst kein Institut zur Verfügung haben. Dabei sind einerseits vielfach Apparate und methodische Zusammenstellungen nach auswärts verliehen worden, andererseits wurde die Sammlung oft in Gießen von Besuchern zum Studium einzelner Methoden verwendet. Öfter ist nach dieser vorläufigen Beschäftigung mit einem Apparat später eigene Anschaffung erfolgt. Die Zuweisung von Schenkungen oder Leitangaben aus diesem Gebiet (Apparate, Modelle, Zeichnungen, Separatabdrücke usw.) ist sehr erwünscht.

III. Darauf erstattete Herr Prof. Stern einen Rechenschaftsbericht über das Institut für angewandte Psychologie und psychologische Sammelforschung (Institut der Gesellschaft für experimentelle Psychologie):

Der Hauptfortschritt seit dem letzten Rechenschaftsbericht besteht in der Einrichtung der ständigen Ausstellung unserer Sammlung, die uns dadurch ermöglicht wurde, daß uns in der dem Preußischen Kultusministerium unterstehenden Deutschen Unterrichtsausstellung (Berlin N. Friedrichstr. 126) ein Raum überwiesen wurde. Hier finden sich die im Inland und Ausland benutzten Prüfungsmittel zur differentiellen und Individualpsychologie (Testmaterialien, Fragebogen, Individualitätenlisten) in sonst nicht vorhandenem Umfang vereinigt; auch psychologisch interessante Produkte (von Kindern, Primitiven usw.) sind vorhanden. Bei der ständigen Erweiterung der Sammlung werden wir erfreulicherweise auch durch Schenkungen (z. B. des Instituts Jean Jacques Rousseau in Genf) unterstützt. Ein Bericht über die Sammlung aus der Feder von Dr. O. Lipmann ist enthalten in dem Buche: „Die Deutsche Unterrichtsausstellung“ (Leipzig, Quelle & Meyer), S. 65—72. Die Sammlung ist wochentäglich von 4—6 Uhr nach vorheriger Meldung bei Dr. Lipmann (Telephon: Potsdam Nr. 8) zu besichtigen.

Auch an einer anderen Ausstellung war das Institut beteiligt. Bei Gelegenheit des im Oktober 1914 in Breslau abgehaltenen III. deutschen Kongresses für Jugendbildung und Jugendkunde wurde eine „Ausstellung zur vergleichenden Jugendkunde der Geschlechter“ veranstaltet. Deren zweite Abteilung bestand aus einer Sammelausstellung unseres Instituts: „Statistische und experimentelle Resultate über psychische Geschlechtsunterschiede“, zusammengestellt von Dr. Otto Lipmann. Vgl. den Bericht desselben in dem Führer durch die Ausstellung (Arbeiten des Bundes

für Schulreform 7, Lpzg. 1913, S. 47—54). Das psychologische Ergebnis der statistischen Untersuchungen enthält der Kongreß-Vortrag von Lipmann: „Die statistische Untersuchung an psychischen Geschlechtsunterschieden“ (Arbeiten des Bundes für Schulreform 8, Lpzg. 1914, S. 156—166). Das von Dr. Lipmann ausgestellte Kurvenmaterial befindet sich jetzt in der Sammlung des Instituts; außerdem sind verschiedene Materialien aus der ersten Abteilung jener Kongreßausstellung dem Institut überwiesen worden.

Im Zusammenhang mit den Sammlungen steht auch die aus dem Institut hervorgegangene Publikation: F. Giese, Das freie literarische Schaffen von Kindern und Jugendlichen. (Beiheft 7 zur Z. f. ang. Ps., S. 220 und 242, Leipzig 1914.) Der Verfasser hat zu einem Teil die vom Institut bereits gesammelten Literaturerzeugnisse von Kindern und Jugendlichen benutzt, zu einem andern Teil die von ihm selbst zusammengebrachte Sammlung dem Institut überwiesen.

Das Thema der Intelligenzprüfung hat während der Berichtszeit das Institut ununterbrochen beschäftigt. Herr Dr. Bobertag hat die Testmaterialien zu der von ihm erprobten Modifikation der Binet-Simon-Methode vervielfältigt und eine kurze Anleitung zu deren Gebrauch verfaßt. Beides ist vom Institut an eine sehr große Zahl von Interessenten abgegeben worden. Außerdem hat das Institut die Organisation einer Arbeitsgemeinschaft übernommen, die von der „Sektion für Jugendkunde im Bunde für Schulreform“ veranstaltet wird. Es handelt sich um die Schaffung einer idealen Testserie zur Intelligenzprüpfung von Kindern und Jugendlichen; zu ihrer Vorbereitung müssen bestimmte Tests von verschiedenen Mitarbeitern an vielen Kindern durchgeprüft und geaicht werden. Eine größere Reihe von Instituten und Einzelpersonen haben erfreulicherweise ihre Mitarbeit zugesichert. — Durch diese Unternehmung wird zugleich einer (im vorigen Bericht erwähnten) Anregung des interationalen medizinischen Kongresses entsprochen, die für psychiatrische Intelligenzprüfungen nötigen Vergleichswerte an Gesunden zu beschaffen.

Eine andere Arbeitsgemeinschaft hat das Institut auf Anregung von Prof. Heymans (Groningen) in die Wege geleitet: ihr Gegenstand ist die gleichzeitige experimentelle und psychographische Prüfung der willkürlichen Beherrschung der Aufmerksamkeit. Da Prof. Heymans über diesen Plan auf dem Kongreß selbst berichtet hat, kann obige Nennung des Themas genügen.

Das vom Institut in Angriff genommene psychographische Generalschema hat, obwohl es noch unvollständig ist, bereits mehrfach zu psychographischen Arbeiten (auch außerhalb des Instituts) Anregung gegeben. Erwähnt sei außer dem schon früher genannten Psychogramm Hoffmanns von Margis das Teilpsychogramm Hebbels von Lewin, sowie die in Ausarbeitung begriffenen Teilschemata über Aufmerksamkeit, Stellungnehmen, mathematische und musikalische Begabung.

Der vom Institut herausgegebene erste Teil der „Vorschläge zur psychologischen Untersuchung primitiver Menschen" ist von Forschungsreisenden und Lehrern in den Kolonien in Benutzung genommen worden. Die Herausgabe des zweiten Teils wird hoffentlich bald erfolgen können. Mit dieser Instruktion (bzw. ihren vom Institut redigierten Vorläufern) stehen in engem Zusammenhang die Untersuchungen von R. Thurnwald, die unter dem Titel „Ethnopsychologische Studien an Südseevölkern" als 6. Beiheft der Z. f. ang. Ps. (Leipzig 1913, 163 Seiten und 21 Tafeln) erschienen sind.

Die in letzter Zeit so betonte Bedeutung, welche die Psychologie für die Jurisprudenz gewonnen hat, gab dem Institut zu einer orientierenden Publikation Anlaß: „Die Psychologie und die Vorbildung der Juristen. Nach den Ergebnissen des 31. Deutschen Juristentages bearbeitet von W. Stern." Die Abhandlung wurde als Sonderdruck an juristische Interessenten versandt und ist bereits vergriffen.

Als bibliographische und methodologische Auskunfts-, Beratungs- und Ausleihstelle wird das Institut in fortwährend steigendem Maße in Anspruch genommen.

In den Personalien und in der Finanzlage des Instituts ist seit dem letzten Bericht keine Änderung eingetreten.

IV. Durch Abstimmung wird beschlossen, daß der nächste Kongreß in Turin vom 26.—29. April 1916 (Mittwoch bis Samstag nach Ostern) stattfinden soll; der Empfangsabend ist am 25. April. Die Verhandlungssprache ist deutsch, wie es in den Statuten der Gesellschaft vorgeschrieben ist.

V. Der Antrag von Prof. Dr. G. E. Müller: „Es soll entschieden werden, ob die neue Bestimmung, daß die Vortragsreferate zur Kongreßzeit gedruckt vorliegen sollen, beizubehalten sei, bzw. wie selbe zu modifizieren sei", wurde dahin angenommen, daß die Vortragsreferate dem nächsten Kongreß gedruckt vorzulegen sind. Die Manuskripte sind rechtzeitig in Schreibmaschinenschrift

einzusenden. Das Lokalkomitee übernimmt alle Korrekturen. Die Art der Ausführung und Festsetzung des äußersten Termins, bis zu dem die Manuskripte einzusenden sind, bleibt dem Lokalkomitee überlassen.

VI. Einstimmig wurde ein Antrag von Prof. Schumann angenommen, der Vorstand solle möglichst dahin wirken, daß in einer ihm geeignet erscheinenden Weise eine Untersuchung der Elberfelder Pferde durch sachverständige Psychologen stattfindet.

VII. Der Antrag von Dr. Ettlinger und Dr. Kafka, künftighin die tierpsychologischen Vorträge sämtlich auf den letzten Vormittag zu verlegen, wurde abgelehnt.

VIII. Der Antrag von Dr. Menzerath „falls ein Redner zwei Vorträge halte, so sei der zweite Vortrag als letzter des Tages zu stellen", sowie der Antrag von Dr. Guttmann „es sollten weniger Vorträge angenommen, stets aber einige zur Reserve bereit gehalten werden", werden dem Turiner Lokalkomitee zur Berücksichtigung überwiesen.

IX. Die Versammlung erklärt sich einverstanden: Sollte die Gesellschaft für experimentelle Psychologie das Bedürfnis haben, alljährlich zu tagen, so tritt sie dem Vorschlage, mit der allgemeinen Naturforscherversammlung gemeinsam zu tagen, näher.

X. In den Vorstand der Gesellschaft werden die bisherigen Mitglieder wiedergewählt.

Mitglieder der Gesellschaft.

(Durch * sind die Mitglieder bezeichnet, die am Kongreß teilgenommen haben.)

1. Vorstand:

Herr Dr. *G. E. Müller, Prof., Geh. Rat, Vorsitzender, Göttingen, Bergstr. 4.
„ „ S. Exner, Prof., Hofrat, Wien VIII, Schlösselgasse 12.
„ „ O. Külpe, Prof., München, Elisabethstr. 13.
„ „ *K. Marbe, Prof., Würzburg, Crevennastr. 8.
„ „ *F. Schumann, Prof., Schriftführer, Frankfurt a. M., Jordanstr. 17.
„ „ *R. Sommer, Prof., Geh. Rat, stellvertr. Vorsitzender, Gießen, Frankfurter Str. 99.
„ „ *C. Stumpf, Prof., Geh. Rat, Berlin W, Augsburger Str. 45.

2. Mitglieder:

Herr Dr. *A. Aall, Prof., Kristiania, Drammensveien 82.
„ „ A. H. Abbott, Prof., Toronto (Kanada), Universität.
„ „ *O. Abraham, Frauenarzt, Berlin C, Gentiner Str. 22.
„ „ N. Ach, Prof., Königsberg i. Pr., Goltzallee 22.
„ „ *G. v. Allesch, Berlin, Rankestr. 32 (Gartenhaus).
„ „ *S. Alrutz, Dozent, Upsala, Universität.
„ „ W. Ament, Bamberg, Ottostr. 5.
„ „ E. v. Aster, Prof., München, Elisabethstr. 38.
„ „ *W. Baade, Göttingen, Feuerschanzengraben 15.
„ „ Stefan Baley, Berlin, Psychologisches Institut, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 80.
„ „ *M. Bauch, Würzburg, Martinstr. 7.
„ „ Cl. Bäumker, Prof., München, Franz-Josef-Str. 30.
„ „ E. Becher, Prof., Münster i. W., Maximilianstr. 39.
„ „ *V. Benussi, Privatdozent, Graz, Heinrichstr. 54.
„ „ B. Berliner, Schöneberg-Berlin, Grunewaldstr. 54.
„ „ W. Betz, Mainz, Leibnizstr. 1.
„ „ *E. Bischoff, Hamburg-Langenhorn.
„ „ *Stefan Blachowski, Lemberg, Universität.
„ „ O. Bobertag, Assistent, Klein-Glienicke b. Potsdam, Wannseestraße.
„ „ *T. J. de Boer, Prof., Amsterdam, Jac. Obrechtstraat 78.
„ „ K. Brodmann, Privatdozent, Tübingen, Universität.
„ „ K. Bühler, Privatdozent, München, Georgenstr. 25.
„ „ *E. Claparède, Prof., Genf, Champel 11.
„ „ *J. Cohn, Prof., Freiburg i. B., Güntherstal, Weilersbachweg 18.
„ „ R. Cords, Augenarzt, Bonn, Schumannstr. 149.
Herr „ M. Dessoir, Prof., Berlin W 30, Speyererstr. 9.
„ „ *G. Deuchler, Dozent, Tübingen, Neckarhalde 48.
„ „ *O. Dittrich, Prof., Gautzsch b. Leipzig, Oststr. 28.
„ „ *H. Driesch, Prof., Heidelberg, Universität.
Frau „ Dürr, Professor, Bern.
Herr „ Dyroff, Prof., Bonn, Richard-Wagnerstr. 7.
„ „ *L. Edinger, Prof., Frankfurt a. M., Leerbachstr. 27.
„ „ Eggert, Prof., Frankfurt a. M., Habsburger Allee 55.
„ „ J. Eisenmeier, Privatdozent, Prag-Smichow, Königstr. 44.
„ „ *Th. Elsenhans, Prof., Dresden, Technische Hochschule.

Frl. Dr. P. Ephrussi, Petersburg, Wassili Ostrow, 1 Linie N. 12/14, Kv. 4.
Herr „ B. Erdmann, Prof., Geh. Rat, Berlin-Groß-Lichterfelde, Marienstr. 6.
„ „ M. Ettlinger, Privatdozent, München, Schellingstr. 67.
„ „ H. Feilchenfeld, Arzt, Berlin, Potsdamer Str. 63.
„ „ *M. v. Frey, Prof., Würzburg, Physiologisches Institut.
„ „ J. Friedrich, Schulinspektor, Frankental (Pfalz).
„ „ *Fröbes, Prof., Ignatius Kolleg, Valkenburg, (Limburg) Holland.
„ „ A. Gallinger, Privatdozent, München, Franz-Josefstr. 16.
„ „ *M. Geiger, Privatdozent, München, Ainmüllerstr. 13.
„ „ *A. Gelb, Assistent am Psycholog. Institut, Frankfurt a. M., Jordanstr. 17.
„ „ A. Gemelli, Dozent der Psychologie, Mailand, Via Maroncelli 23.
„ „ *W. Gent, Osnabrück, Eisenbahnstr. 8.
„ „ H. Giering, Schulinspektor, Berlin, Kurfürstenstr. 83.
„ „ *H. Goldschmidt, Privatdozent, Münster i. W., Melchersstr. 54.
„ „ K. Groos, Prof., Tübingen, Steinlachstr. 17.
„ „ A. Grünbaum, Bonn, Psychol. Institut der Univ.
„ „ *A. Guttmann, Berlin W 15, Württembergische Str. 36.
„ „ *H. Gutzmann, Prof., Berlin W, Schöneberger Ufer 11.
„ „ K. Haardt, Geh. Med.-Rat, Emmendingen (Baden).
„ „ L. Habrich, Seminaroberlehrer, Xanten a. Rh.
„ „ *F. Hacker, Göttingen, Psychiatrische Klinik.
„ „ *v. Hattingberg, München, Rauchstr. 12.
Frl. „ *R. Heine, Odenwaldschule, Oberhambach b. Heppenheim (Bergstr.).
Herr „ W. Hellpach, Prof., Karlsruhe, Techn. Hochschule.
„ „ *H. Henning, Assistent, Frankfurt a. M., Jügelstr. 9.
„ „ *R. Herbertz, Prof., Bern, Universität.
„ „ E. Hering, Prof., Geh. Rat, Leipzig, Liebigstr. 16.
„ „ *G. Heymans, Prof., Groningen, Universität.
„ „ Fr. Hillebrand, Prof., Innsbruck, Felsegg.
Frau „ *Hösch-Ernst, Godesberg a. Rh., Goethestr. 21.
Herr „ *E. v. Hornbostel, Steglitz-Berlin, Arndtstr. 40.
„ „ H. Hughes, Soden i. Taunus.
„ „ M. Isserlin, Privatdozent, München, Triftstr. 11.

Herr Dr. A. Jaederholm, Euskede b. Stockholm.
„ „ *H. Jaeger, Geh. Schulrat, Offenbach a. M., Isenburg 12.
„ „ *E. R. Jaensch, Prof., Marburg i. H., Bezirk Kassel, Weißenburgstr. 11.
„ „ *Jerusalem, Prof., Geh. Rat, Wien XIII, 1.
„ „ K. Jesinghaus, Buenos Aires, Valentin Gomez 3162.
„ „ E. Jones, Toronto, Brunswick-Avenue 407.
„ „ *U. Josefovici, Leipzig, Ferdinand-Rhode-Str. 37 I.
„ „ *G. Kafka, Privatdozent, München, Wiedenmayer 51.
„ „ *D. Katz, Privatdozent, Göttingen, Planckstr. 18.
Frau „ J. Kelchner, Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 102.
Herr „ F. Kemsies, Prof., Berlin-Heidmannslust, Kurhausstraße 41.
„ „ *F. Kiesow, Prof., Turin, Via Po 18.
„ „ O. Kirschmann, Prof., Toronto (Kanada), Universität.
„ „ *G. Kispert, San.-Rat, München, Keuslinstr. 7 II.
„ „ *O. Klemm, Prof., Leipzig, Schwägrichenstr. 5.
„ „ *Klieneberger, Privatdozent, Göttingen, Geiststr. 5.
„ „ St. Kobylecki, Warschau, Smolnja 15, Psycholog. Gesellschaft.
„ „ K. Koffka, Privatdozent, Gießen, Bismarckstr. 45.
„ „ A. Kowalewski, Prof., Königsberg i. Pr., Tragh. Pulverstraße 9.
„ „ W. Köhler, Privatdozent, Frankfurt a. M., Jordanstr. 17.
„ „ F. Kramer, Privatdozent, Berlin, Psychiatr. Klinik d. Charité.
„ „ O. Kraus, Prof., Prag, Heuwagsplatz 8.
„ „ *A. Krogius, Dozent d. psycho-neurologischen Instituts, St. Petersburg, Station Udelnaja, Knjasheskaja, Haus Alexeiew.
„ „ Kroiss, Direktor, Würzburg, Taubstummenanstalt.
„ „ F. Krüger, Prof., Halle a. S., Henriettenstr. 21 A.
„ „ A. Kühn, Charlottenburg, Kirchstr. 30.
„ „ H. S. Langfeld, Boston, Beaconstr. 535.
„ „ W. A. Lay, Seminaroberlehrer, Karlsruhe.
„ „ J. Larguier des Bancels, Lausanne, Rue de Bourg 29.
„ „ Legowski, Pfarrer, Gr. Radowisk, Kreis Briesen, Westpreußen.
„ „ P. E. Leuckfeld, Prof., Charkow, Universität.
„ „ R. v. Leupoldt, Stabsarzt, Teupitz (Kr. Teltow), Brandenburg.

Herr Dr. M. Levy-Suhl, Arzt, Wilmersdorf-Berlin, Kaiserallee 157.
„ „ A. Loechen, Prof., Christiania, Incognitogade 17.
„ „ *P. Linke, Privatdozent, Jena, Westendstr. 2 a.
„ „ O. Lipmann, Klein-Glienicke b. Potsdam, Wannseestr.
„ „ G. F. Lipps, Prof., Zürich, Universität.
„ „ Th. Lipps, Prof., München, Friedrichstr. 4.
„ „ W. Mac Dougall, Lecturer, Oxford, Universität (Physiol. Inst.).
„ „ v. Máday, Assistent, Prag, Physiol. Inst. der deutschen Universität.
„ „ *H. Maier, Prof., Göttingen, Herzberger Chaussee.
„ „ W. Maier, Oberarzt, Zürich-Burghölzli.
Frl. „ *K. v. Maltzew, Berlin-Tegel, Kaiser-Alexander-Heim.
Herr „ P. Margis, Charlottenburg, Droysenstr. 16.
Frl. „ L. Martin, Prof., California U.S.A., Leland Stanford Jun. University.
Herr „ A. Marty, Prof., Prag II, Mariengasse 35.
„ „ *A. Mayer, Kreisschulinspektor, Baireuth.
„ „ G. Martius, Prof., Kiel, Hohenbergstr. 4.
„ „ A. v. Meinong, Prof., Graz, Hilgergasse 8.
„ „ *P. Menzerath, Uccle-lez-Bruxelles (Le Fort Jaco).
„ „ E. Meumann, Prof., Hamburg, Park-Allee 5.
„ „ A. Michotte, Prof., Louvain, Rue des Flamands 1.
„ „ C. Minnemann, Oberlehrer, Königsberg, Louisenallee 59.
„ „ P. Möller, Berlin-Lichterfelde-West, Bernerstr. 9.
„ „ Moskiewicz, Breslau, Charlottenstr. 12.
„ „ H. Münsterberg, Prof., Harvard University, Cambridge (U.S.A.).
„ „ R. Müller-Freienfels, Berlin-Halensee, Joachim-Friedrich-Straße 2.
„ „ S. Myers, Prof., Galewood Tower, Great Shelford, Cambridgeshire, England.
„ „ *László Nagy, Prof., Budapest, Uelloi-Ut. 16 B.
„ „ A. Netschajeff, Prof., Petersburg, Fontanka 10.
„ „ G. Neuert, Reallehrer, Heidelberg, Kleinschmidtstr. 56.
„ „ E. v. Nießl-Mayendorf, Privatdozent, Leipzig, Windmühlenweg 20.
„ „ H. Obersteiner, Hofrat, Prof., Wien XIX, Billrothstraße 69.
„ „ K. Oesterreich, Privatdozent, Tübingen, Universität.

Herr Dr. *M. Offner, Prof., München, Arcisstr. 47.
„ „ *Ohms, Stadtschulrat, Gotha, Gartenstr. 52.
„ „ *J. Orth, Stadtschulrat, Ansbach (Bayern).
„ „ R. Pauli, Privatdozent, München, Kufsteiner Platz 4.
„ „ W. Peters, Privatdozent, Würzburg, Bibrastr. 3.
„ „ *O. Pfungst, Berlin NW 7, Schumannstr. 11.
„ „ A. Pick, Hofrat, Prof., Prag, Jungmannstr. 26.
„ „ A. Pilzecker, Heidelberg, Schloßberg 10a.
„ „ J. Plaßmann, Prof., Münster i. W., Nordstr. 19.
„ „ *Ponzo, Privatdozent, Turin, Via Po 18.
„ „ *W. Poppelreuter, Charlottenburg, Mommsenstr. 38.
„ „ P. Ranschburg, Professor, Budapest, Deákgasse 15.
„ „ E. Reinhard, University of Madison, Wisconsin U.S.A.
„ „ *G. Révész, Budapest, Attila-Körut 2.
„ „ K. Rieger, Prof., Würzburg, Psychiatr. Klinik.
„ „ E. L. J. Ritterhaus, Hamburg, Kleiststr. 9.
„ „ H. Roetteken, Prof., Würzburg, Sartoriusstr. 2.
„ „ *H. Rupp, Privatdozent, Berlin NW, Dorotheenstr. 80.
„ „ Yasusaburo Sakaki, Prof., Fukuoka (Japan).
„ „ *F. Sander, Leipzig, Psychologisches Institut.
„ „ K. L. Schäfer, Prof., Berlin-Groß-Lichterfelde, Boothstraße 29.
„ „ Fr. Schmidt, Oberlehrer, Würzburg, Alleestr. 4.
„ „ E. Schultze, Prof., Göttingen, Rosdorferweg 54.
„ „ *O. Schultze, Privatdozent, Frankfurt a. M., Amt 1 Land, Grafenstr. 3.
„ „ H. Schwarz, Prof., Greifswald, Wilhelmstr. 41.
„ „ Segal, Warschau, Hoża 62.
„ „ *O. Selz, Privatdozent, Bonn, Baumschulallee 38.
„ „ *C. Spearman, Prof., London W, Kensington, Gardens Square 71.
„ „ W. Specht, Privatdozent, München, Universität.
„ „ *W. L. Stern, Prof., Breslau V, Hohenzollernstr. 27/29.
„ „ G. Störring, Prof., Bonn, Universität.
„ „ J. G. Talen, Gymn.-Lehrer, Zwolle (Holland), Koestr. 20.
„ „ E. Teichmann, Redakteur, Frankfurt a. M., Steinlestr. 33.
„ „ Thiéry, Prof., Louvain, Rue des Flamands 1.
„ „ A. Thumb, Prof., Straßburg i. E., Universitätsstr. 28.
„ „ T. Thunberg, Prof., Lund, Universität.
„ D. *A. Titius, Prof., Göttingen, Nikolausbergerweg 66.

Herr Dr. S. Tschelpanow, Prof., Moskau, Tschernyschewskajastraße 9.
„ „ A. v. Tschermak, Prof., Prag II, Albertov 5.
„ „ K. Twardowski, Prof., Lemberg, Universität.
„ „ *Chr. Ufer, Rektor, Elberfeld, Kurfürstenstr. 26.
„ „ E. Utitz, Privatdozent, Rostock, Universität.
„ „ A. Vierkandt, Prof., Berlin-Groß-Lichterfelde (Ost), Wilhelmstr. 22.
„ „ O. Vogt, Direktor, Berlin W, Magdeburger Str. 16.
„ „ *Vorbrodt, Pastor, Alt-Jeßnitz (Prov. Sachsen).
Frau „ Gräfin Wartensleben, Frankfurt a. M., Ulmenstr. 13.
Herr „ H. Watt, Glasgow, Physiolog. Laboratory, University.
„ „ *M. Wertheimer, Privatdozent, Frankfurt a. M., Jordanstraße 17.
„ „ E. Westphal, München, Psychologisches Institut.
„ „ W. Weygandt, Prof., Friedrichsberg b. Hamburg.
„ „ *W. Wirth, Prof., Leipzig, Haydnstr. 6 III.
„ „ St. Witasek, Prof., Kroisbach b. Graz, Unterer Plattenweg 30.
„ „ *A. Wohlgemuth, London N, Musswill Hill, 44 Church Crescent.
„ „ G. Wolff, Prof., Basel-Friedmatt.
„ „ A. Wreschner, Prof., Zürich, Goldauerstr. 40.
„ „ *Th. Ziehen, Geh. Rat, Prof., Wiesbaden, Parkstr. 6.

3. Teilnehmer:

Frau „ Abraham, Berlin C, Gentiner Str. 22.
Herr Andries du Toit, Malmsbury.
Frau „ Baade, Göttingen, Feuerschanzengraben 15.
Herr F. Baade, stud. theol., Tübingen.
„ „ Buek, Leipzig, Lampestr. 1.
„ „ W. Burkamp, Göttingen, Schillerstr. 46.
„ G. Chaym, cand. phil., Wilmersdorf b. Berlin, am Seepark 84.
Frau Prof. Claparède, Genf, Champel 11.
Herr P. Collett, cand. phil., Christiania.
„ „ C. Deetjen, Arzt, Wilhelmshöhe b. Kassel.
„ „ Dreiling, Prof., Dorsten i. W.
„ „ Ulr. Ebbecke, Privatdozent, Göttingen, Schildweg 12a.
„ „ Eger, Jena, Hügelstr. 29.

Herr Karl Eitz, Lehrer, Eisleben, Wilh.-Beinert-Str. 3.
„ Dr. R. Eliott, stud. phil., Harvard Universität Boston.
„ Fries, Geh. Sanitätsrat, Göttingen, Baurat-Gerber-Str. 7.
„ W. Fuchs, Oberlehrer, Frankfurt a. M.-Eschersheim, Lichtenbergstr. 10.
Frau Prof. Gutzmann, Berlin W, Schöneberger Ufer 11.
Herr L. Galley, stud. phil., Hannover, Grasweg 8.
„ H. H. Gehrcke, stud. phil., Osterode a. Harz.
Frau „ Gelb, Frankfurt a. M., Jordanstr. 17.
Herr „ F. Göppert, Prof., Göttingen, Hansenstr. 22.
„ F. Götze, Lehrer, Gotha, Schäferstr. 13.
„ Grobenschütz, Ober-Verwaltungsgerichtsrat a. D., Göttingen, Prinz-Albrecht-Str. 18.
Frl. Freiin v. Grote, Göttingen, Schildweg 1.
„ „ M. Hadlich, Oberlehrerin, Halle a. S.
Herr K. Hansen, stud. med., München, Pettenkoferstr. 32.
„ „ Joh. Hartmann, Prof., Göttingen, Geismar-Chaussee 13.
Frl. Betty Heimann, stud. phil., Hamburg, Klosterallee.
Herr B. v. Heister, cand. phil., Göttingen, Herzberger Chaussee 39 a.
„ W. Heller, stud. phil., Zehlendorf (Mitte) b. Berlin, Auguststraße 29.
Frau „ Henning, Frankfurt a. M., Jügelstr. 9.
Frl. Hoffa, Oberlehrerin, Frankfurt a. M.
Frau „ v. Hornbostel, Steglitz-Berlin, Arndtstr. 40.
Herr „ E. Husserl, Prof., Göttingen, Hoher Weg 7.
„ „ P. Jensen, Prof., Göttingen, Wilh.-Weber-Str. 39.
„ H. Kaufmann, Beamter, Hamm i. W.
„ „ Heinrich Klapper, Kiel, Hospitalstr. 23.
„ Koch, Lehrer, Oberhambach b. Heppenheim, Bergstr.
„ „ Konrad, Halle a. S.
„ G. Krakewitz, stud. math., Göttingen, Jüdenstr. 36.
„ „ phil. Lic. theol. Hugo Lehmann, Leipzig, Ferd.-Rhode-Straße 14III.
Frau „ v. Lempicka, Göttingen, Theaterplatz 4.
Herr K. Lewin, stud. phil., Charlottenburg, Grolmannstr. 36.
„ „ Lipps, cand. phil., Göttingen, U. Karspüle 6.
„ „ Löwy, stud. rer. nat., Wien.
Frl. Bertha Luckey, stud. phil., Göttingen, Weender-Chaussee 10.

Herr Maibaum, Oberlehrer, Stargard, Pommern.
„ Dr. John Metcalf, stud. phil., New Haven, Conn., 400 Orange-street.
Frl. H. Meyer, Lehrerin, Hannover.
„ P. Meyer, Oberlehrerin, Oberursel, Taunus.
Herr „ Semi Meyer, Nervenarzt, Danzig, Hundegasse 98.
Herr A. Moll, Seminarkandidat, München, Realgymn., Siegfried-straße.
Frau Geheimrat Müller, Göttingen, Bergstr. 4.
Herr T. Nogami, Prof., Kioto (Japan).
„ W. Nef, Prof. a. d. Handelshochschule, St. Gallen, Dufour-straße 35.
„ F. Oetjen, stud. math., Göttingen, Angerstr. 1 d II.
„ E. Raebel, stud. rer. nat., Göttingen, Nikolausberger Weg 49.
„ K. Reichardt, cand. phil., Göttingen, Rosdorfer Weg 13.
„ „ A. Reinach, Privatdozent, Göttingen, Steinsgraben 28.
„ K. Renner, cand. phil., Göttingen, Weender-Chaussee 63 b.
„ Daniel Répay, Budapest I, Gellerthegy-ut. 33.
Frau „ Révész, Budapest, Attila-Körut 2.
Herr „ Richardt, Arzt, Göttingen, Prov.-Heil- und Pflegeanstalt.
„ Rubin, Mag. Art., Kopenhagen, Forhaabningsholms, Allee 24.
„ „ N. Rumianzew, Hofrat, Leipzig, Fürstenstr. 6, II, l.
Frau „ N. Rumianzew, Leipzig, Fürstenstr. 6, II, l.
Herr W. J. Ruttmann, Marktsteft a. M. (Bayern).
Frau „ Rupp, Berlin NW, Dorotheenstr. 80.
Herr „ M. Scheler, Berlin, Düsseldorfer Str. 1.
„ M. Schmiedinger, cand. phil., Laibach i. Krain, Wiener Straße 15, II, l.
Frau „ Prof. Schultze, Frankfurt a. M., Amt 1, Land, Grafen-straße 3.
Herr Schübel, cand. rer. nat., Göttingen, Waageplatz 4.
Frau Prof. Spearman, London W, Kensington, Gardens Square 71.
Herr „ Sanielevici, Göttingen, Am weißen Stein 28.
Frau Geh. Rat Stumpf, Berlin W, Augsburger Str. 45.
Herr „ Stupka, Ohrenarzt, Wien VII, Karl-Schweighofer-Gasse 14.
„ Skubich, stud. phil., Frankfurt a. M., Rotschildallee 61.
„ „ R. Strohal, Göttingen, Friedländerweg 38.
Frl. Marie v. Tiling, stud. phil., Göttingen, Herzberger Chaussee 28.

Frl. Martha v. Tiling, Oberlehrerin, Göttingen, Herzberger Chausse 28.
Herr Andries du Toit, Göttingen, Schieferweg.
„ V. Viqueira, stud. phil., Göttingen, Friedländerweg 8.
„ Norbert Wiener, Göttingen, Bühlstr. 8.
„ P. Wingender, Kandidat d. höh. Lehramts, Crefeld.
Frl. Ch. Winkler, stud. phil., Göttingen, Schildweg 34.
Herr Dr. Wittmann, Kiel, Holtenauerstr. 137.
„ A. Zimmer, cand. med., Berlin-Zehlendorf, Königstr.
„ Zufall, Kreisschulinspektor, Göttingen, Sternstr. 5.

C. Nachtrag zu den Vorträgen und Diskussionsbemerkungen.

Vorbemerkung.

Von den im ersten Teile des Berichtes angeführten Vorträgen sind nicht gehalten:

1. Alrutz: Wie man die Natur der Hitzeempfindung beweist und demonstriert. (Statt des Vortrages haben Demonstrationen stattgefunden.)

2. E. R. Jaensch: Über Grundfragen der Farbenpsychologie.

3. Poppelreuter: Untersuchungen über Reaktive.

4. G. Révész: Neue Versuche über binaurale Tonmischung.

Neu hinzu kamen zwei Vorträge von Herrn O. Pfungst. Ein Referat über einen von diesen beiden ist hier abgedruckt, während ein solches über den zweiten (Über die Spürfähigkeit der Polizeihunde) leider nicht eingereicht ist.

Versuche und Beobachtungen an jungen Wölfen.

Von

O. Pfungst (Berlin).

Ist auch das vielzitierte Wort des Avesta: „Durch den Verstand des Hundes besteht die Welt“ apokryph[1]), so ist doch der Hund, in einzigartiger Symbiose mit dem Menschen, eine starke Stütze der Kultur geworden. Er allein unter den Haustieren dient uns vorwiegend durch seine psychischen Eigenschaften. Seine Psychologie wird aber erst verständlich durch die seiner wilden Ahnen.

Nach dem heutigen Stand unsres Wissens tritt der Haushund, von spärlichen mesolithischen Funden abgesehen, zuerst im Neolithicum auf (Torfspitz). Er ist in seinen verschiedenen Rassen polyphyletischen Ursprungs. Als Stammväter kommen in Betracht die verschiedenen Arten der echten Schakale und der Wölfe, sicher

[1]) Ein von Kleuker (1777) ins Deutsche übernommener Irrtum des ersten Übersetzers des Avesta, Anquetil Du Perron (1771): „Son intelligence fait subsister le monde.“ Die allerdings dunkle Stelle des Originals wird jetzt — bescheidener — gedeutet: „Solange er bei rechtem Verstand ist, so lange ist er (ein Wächter) für die Anwesen“ (Wolff, 1910).

nicht der Fuchs (Fehlen der Stirnhöhlen, abweichendes Gebiß, Pupille nicht kreisförmig, solitäre Lebensweise u. a.).

Der Vortragende hat sich die Aufgabe gestellt, zu ermitteln, wie weit im Wolfe bereits psychische Charaktere des Haushundes vorgebildet sind. Hierzu dienten Zuchtversuche, denn auch das Tier kann nur aus seiner individuellen Entwicklung heraus verstanden werden. Sie wurden im Berliner Zoologischen Garten angestellt und werden noch fortgeführt. Als Zuchttiere stand ein Paar 10jähriger chinesischer Wölfe (Canis lupus tschiliensis Mtsch.) zur Verfügung. In der Gegend von Schan-hai-kwan, bzw. Jehol jung gefangen, kamen sie vierjährig in den Berliner Garten. Der Rüde war von jeher scheu und böse, die Wölfin, im ersten Lebensjahre angeblich zahm, hat sich zu einem außergewöhnlich bösartigen Tier entwickelt, zum Teil wohl infolge eines in ihrer Heimat erlittenen Trauma, das zur Erblindung des linken Auges geführt hatte. Von diesem Paare, dessen frühere Junge die erste Jugend nicht überlebt hatten, übergab der Vortragende in den Jahren 1912 und 1913 je ein Pärchen sofort nach der Geburt einer Hundeamme. Als sehr wesentlich für die Zähmung erwies sich die Mitaufzucht von jungen Hunden (Kindern der Amme). Ferner wurde im Kaukasus (Kubangebiet, Gegend von Jekaterinodar) ein zwei Wochen alter Wolf erworben und, sechs Wochen alt, den Letztgeborenen zugesellt. Zum Aufenthalt diente den Tieren ein mit Sandboden versehener, ringsum von Holzplanken eingefriedigter, geräumiger Hof, wo sie sich dauernd frei bewegen konnten. Alle erkrankten im Alter von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Jahren an Staupe. Nur eines der Tiere überstand sie ohne jeden Nachteil. Einige wurden acht bis zehn Monate alt getötet. Eine eingehende Obduktion wurde in jedem Falle ausgeführt.

Zur Beurteilung der körperlichen Wertigkeit der Tiere gibt der Vortragende zunächst die Argumente für deren Reinblütigkeit, demonstriert sodann die Schädel, auch die der inzwischen getöteten Eltern, und zum Vergleich die Schädel eines in freier Wildbahn erlegten und eines vordem im Zoologischen Garten aufgewachsenen Wolfes. Der Fortschritt gegen früher ist sehr groß. Die Stigmata der Ostitis und Rachitis, auch an den Extremitäten, fehlen, desgl. die schweren Deformationen, die Wolfgramm (1894) an den Schädeln in Gefangenschaft aufgewachsener Wölfe beschrieben hat. Ferner werden demonstriert: die von Woche zu Woche aufgenommenen Gewichtskurven der Tiere (Gewicht bei der Geburt: rund 370 g. Bisheriges Höchstgewicht: 33,8 kg, im Alter von zehn Monaten), vergleichende

Tabellen der teils bei Lebzeiten, teils nach dem Tode genommenen Körpermaße, insbesondere die des Thorax, endlich einige Photographien nach dem Leben.

Zu den psychologischen Ergebnissen übergehend, bespricht der Vortragende zunächst die unvermeidlichen Beschränkungen und Fehlerquellen, zumal: eingeschränkte Freiheit, nicht normaler Nahrungserwerb und fehlendes mütterliches Beispiel. Auf dem Gebiete des Gesichtssinnes erwies sich die Refraktion (skiaskopisch und im aufrechten Bild) als etwa emmetrop. Es fanden sich keineswegs jene erheblichen Grade von Myopie, die Boden (1910) als Norm für Haushunde jedes Alters angibt. Der sogenannte Gitterreflex, ein 1908 von Dexler beschriebener optischer Reflex, wonach in den Boden eingelassene oder daraufliegende Gitter, auch feinmaschige und selbst nur auf den Boden gemalte, von den Hunden gemieden werden sollten, hat sich weder bei Wölfen nachweisen lassen, noch bei 22 daraufhin geprüften Hunden (wovon 17 nach den Angaben des Vortragenden auf der preußischen Zucht- und Dressur-Anstalt für Polizeihunde geprüft wurden).

Unter den Affekten treten, wie beim Haushunde, Eifersucht und Futterneid hervor. Der letzte tat durch Anfachung der Freßlust bei der Aufzucht gute Dienste. Die Bösartigkeit der Wölfe wie andrer Raubtiere, soweit sie nicht individuelle Verdorbenheit ist, erweist sich als Ausdruck der Furcht vor vermeintlicher Bedrohung. Angriffslust, unabhängig vom Beuteerwerb, wie sie gerade manche Gruppen von Pflanzenfressern charakterisiert (Nashorn, Büffel), fehlt.

An Spielen finden sich, ganz wie bei Hunden, Jagdspiele mit lebender und mit lebloser Scheinbeute — wobei ohne jede Dressur die Anfänge des Apportierens hervortreten —, Kampfspiele, sowie physisches und psychisches Experimentieren (Neugier). Die ersten sexuellen Äußerungen wurden beim Rüden im Alter von sechs Monaten, beim Weibchen ein wenig früher beobachtet. Die Geschlechtsreife tritt jedoch erst im Alter von zwei Jahren ein. — Die Tiere vertragen sich untereinander und mit Hunden gut. Kein Hund ist je verletzt worden. Von der Furcht, die Haushunde Wölfen gegenüber zeigen sollen, war nichts zu bemerken, auch nicht bei solchen, die nie zuvor mit einem Wolf in Berührung gekommen waren. Beim Verhalten dem Menschen gegenüber wird zunächst unterschieden zwischen Bändigung (Unterdrückung feindseliger Äußerungen) und Zähmung im weiteren (Herabsetzung oder Wegfall des

Fluchttriebes) und im engeren Sinne (positive Zutraulichkeit, daher Umgänglichkeit). Es wird ausgeführt, durch welche Mittel vollkommene Zahmheit erzielt wurde (von der Photographien Zeugnis ablegen). Während das zuerst gezüchtete Weibchen, das nur mit älteren Hunden zusammen lebte, in Gegenwart von Menschen nicht einmal Leckerbissen berührte und schließlich jeden sich Nähernden anfiel, duldeten die später gezüchteten Individuen von ihrem Herrn oder in dessen Beisein Untersuchungen aller Art, selbst Temperaturmessung im Rektum, ließen sich aus der Hand füttern und sich sogar das Futter wegnehmen. Der kaukasische Wolf, jetzt einjährig, ein gesunder, außerordentlich kräftiger Rüde, ist vollkommen leinenführig und begrüßt selbst in Abwesenheit seines Herrn Fremde freudig nach Hundeart, durch Wedeln, Anspringen, Lecken und spielerisches Beißen. Die in der Literatur enthaltenen Nachrichten über zahme Wölfe sind leider in anatomischer wie in psychologischer Hinsicht wenig befriedigend.

Zehn verschiedene Stimmlaute konnte der Vortragende bisher feststellen, wovon die Hälfte Ausdruck der Wut ist, darunter, bei tätlicher Bedrohung, echtes Bellen. Die herrschende Meinung, daß das Bellen den wilden Caniden fehle, wurde bereits auf dem V. Kongreß für experimentelle Psychologie (Kongreßbericht S. 243) zurückgewiesen. Darwin, auf Mitteilungen aus zweiter Hand gestützt, glaubt allerdings, daß die von einer Hündin aufgezogenen Wölfe nachahmend bellen lernen, und Ettlinger möchte sogar das Bellen der Haushunde für eine primitive Nachahmung (der menschlichen Stimme) halten. Der Vortragende hat das Wutgebell jedoch auch bei solchen Wölfen beobachtet, die nicht unter Hunden aufgewachsen waren. Offenbar handelt es sich hier um eine schon den wilden Caniden eigne Ausdrucksform. Das eigentliche Problem ist das sehr viel häufigere Bellen des Haushundes. Eine Erklärung dürfte die Abschwächung des Sicherungstriebs beim domestizierten Tier bieten. Es fehlen die Hemmungen, die das wildlebende Tier zur Schweigsamkeit nötigen. (Man vergleiche Hausschaf und Wildschaf, Hausziege und Wildziege, Hausschwein und Wildschwein, Hausgans und Graugans, Haushahn und Gallus bankiva.) Gebell ist wohl auch beim Haushund ursprünglich Ausdruck der Wut, wird dann Ausdruck auch schwächerer (z. B. Ungeduld) und selbst qualitativ andrer Erregungen (sog. Freudengebell). Daß Wölfe durch bestimmte Klänge, z. B. Glockenläuten, zu Geheul angeregt werden, dürfte vielleicht, gleich dem Heulen vieler Hunde bei Musik — meist irrig als

Ausdruck der Unlust betrachtet — eine Reaktion sein auf Reize, die dem Herdengeheul entsprechen.

Unter den Ausdrucksbewegungen ist spontanes Pfotegeben bemerkenswert, beim jungen Rüden eine Andeutung freundlichen Anspringens, bei der Wölfin des sich auf den Rücken Werfens, als Zeichen der Wehrlosigkeit. Das häufige Urinieren mit Erheben des Hinterbeins, beim geschlechtsreifen Rüden ein Mittel geselliger Verständigung, findet sich auch bei der erwachsenen Wölfin (und Hündin), vornehmlich, doch keineswegs allein, in der Brunst. Das Scharren nach vollendeter Defäkation betrachtet Darwin bei Wolf und Hund als Rudiment des von ihren Ahnen ererbten Triebes, die Exkremente zu verbergen, offenbar mit Unrecht, denn Wolf wie Hund vergraben, im Gegensatz zu den Katzenarten, nur mit der Schnauze, nie mit den Extremitäten. Möglicherweise könnte jenes Scharren ursprünglich eher der Verbreitung der eignen Witterung gedient haben. Legen doch auch manche Individuen ihre Faeces mit Vorliebe auf erhöhten Punkten z. B. Steinen ab. Wölfe graben viel, teils um überflüssige Nahrung zu verbergen, und zwar fast jeden Bissen an einer andern Stelle, teils scharren sie — stets mit den Vorderpfoten — offene Gruben und Höhlen (jedoch nie mit dem Ziele des Entweichens). Das einzelne Tier gräbt dabei Löcher bis zu 2,86 cm Länge und 1 m Tiefe. Schließlich werden die verschiedenen Schwanz- und Körperhaltungen besprochen, wie das Einziehen des Schwanzes — zur Verkleinerung der Körperoberfläche — bei reiner Angst, das Sträuben des Felles — zur Vergrößerung der Oberfläche — bei mit Angst gemischter Wut, usf.

Voraussetzung für die Domestikation der wilden Caniden war ihr Geselligkeitstrieb und ihre Anpassungsfähigkeit. Beim Schakal wird allgemein auf dessen Parasitismus gegenüber den großen Raubtieren hingewiesen (an deren Stelle der Mensch trat), beim Wolf auf das gemeinsame Jagen. Die Nachrichten hierüber widersprechen einander leider sehr (Abwechselndes Hetzen, Abschneiden des Weges oder gegenseitiges Zutreiben). Die von v. Stephanitz vermutete Ähnlichkeit der menschlichen Geschlechtswitterung mit der der wilden Caniden und ihre Mitwirkung bei der Domestizierung ist ganz unzureichend begründet. — Die Anhänglichkeit des Haushundes an seinen Herrn, die mit Recht gepriesene „Treue", beruht offenbar auf einer Abschwächung des Leithundtriebes; daher die stärkere Anhänglichkeit der Hündin. Der Anschluß an den Menschen, anfänglich wohl gleich dem der heutigen Pariahunde nur

eine Art Sperlingszahmheit (Meidung der Greifnähe), ist viel fester geworden als vordem an den Leithund. Dementsprechend zeigt sich ein deutlicher Unterschied schon in den ersten Lebensmonaten zwischen den Hunden und den von der gleichen Hündin aufgesäugten, unter genau denselben Bedingungen aufwachsenden Wölfen. Erst der Eintritt der Geschlechtsreife wird lehren, ob sich das „λύκον τρέφειν" der Alten (vgl. das deutsche: eine Schlange am Busen nähren) bewahrheitet.

Noch viele Fragen harren hier der Lösung. Daß die wesentlichen psychischen Charaktere des Hundes im Wolfe vorgebildet sind, glaubt der Vortragende immerhin gezeigt zu haben, im Gegensatz zu dem bekannten schweizerischen Zoologen v. Tschudi, der den Wolf „das Zerrbild des Hundes" nennt und nur eine körperliche Ähnlichkeit beider zugeben will. Die Domestikation hat vielmehr eigentlich Neues nicht geschaffen.

Diskussionsbemerkungen[1]).

Diskussion zum Vortrag von

Heymans: Die experimentelle Feststellung individuell-psychischer Eigenschaften.

Herr Stern: Ich möchte die Aufforderung des Herrn Vortragenden, an der von ihm angeregten Arbeitsgemeinschaft teilzunehmen, auch meinerseits befürworten. Der Grundgedanke des Herrn Prof. Heymans erscheint sehr einleuchtend: Ein Test (oder ein Testkomplex) hat nur dann Wert, wenn er eine richtige Diagnose der geprüften Personen erlaubt. Ob der experimentell erzielte Befund aber wirklich konstitutive Eigenschaften des Prüflings trifft und erkennen läßt, kann man nur dann wissen, wenn an identischen Personen sowohl Testprüfungen wie psychographische Aufnahmen stattgefunden haben und deren Ergebnisse untereinander verglichen worden sind. (So ist z. B. zu fragen, ob Individuen, die bei gewissen Aufmerksamkeitstests eine „fluktuierende" Aufmerksamkeit zeigen, auch im gewöhnlichen Leben tatsächlich dem fluktuierenden Typ angehören. Nur dann hat der Test wirklichen „Symptomwert".) Da nun aber zur Psychographierung einer Person genauere Bekanntschaft mit ihr Voraussetzung ist, kann der einzelne Forscher nur wenige Personen mit dieser Doppelmethode behandeln; um genügend extensives Material zu gewinnen, ist daher eine Arbeitsgemeinschaft mehrerer Forscher nötig.

---

[1]) Die Diskussionsbemerkungen sind in der Reihenfolge angeordnet, in der die Vorträge gehalten wurden.

Dieser Gedankengang veranlaßte unser Institut für angewandte Psychologie, für die von Herrn Heymans vorgeschlagene Arbeitsgemeinschaft vorbereitende Schritte zu tun; und es sind nun von uns gemeinsam für ein bestimmtes Gebiet sowohl Tests wie ein psychographisches Schema ausgearbeitet worden. Die Tests mußten größtmögliche Einfachheit zeigen (unter Verzicht auf umständliche Instrumentarien), um in völlig gleicher Weise vielen Mitarbeitern zur Verfügung gestellt werden zu können. Interessenten erhalten von dem Institut für angewandte Psychologie in Kleinglienicke die nötigen Materialien.

Daß wir gerade die willkürliche Konzentration der Aufmerksamkeit als erstes Thema dieser vergleichenden Prüfung wählten, liegt wesentlich an äußeren technischen Gründen; es war hier am ehesten eine Testreihe in der erforderlich einfachen Weise herstellbar, und auch die Psychographierung scheint im Vergleich zu anderen Themen relativ leicht.

Auf einen didaktischen Wert der psychographischen Liste möchte ich noch hinweisen. Es gibt kaum ein geeigneteres Mittel, Studierende in psychologisches Denken einzuführen, als die Besprechung einer solchen Liste. Ich habe unser Aufmerksamkeitsschema in meinem Seminar nicht nur durchgesprochen, sondern sie auch auf Grund der Einwände und Selbstbeobachtungen erweitern und modifizieren können; die Teilnehmer mußten sich klar werden, bei welchen Ereignissen des Lebens die Aufmerksamkeitsbeherrschung typisch hervortrete, wie sie sich selbst zu Aufmerksamkeitsstörungen verhalten, welche Sicherungsmittel sie dagegen anwenden, wie weit man imstande ist, sich über sein eigenes Verhalten durch Selbsterinnerung oder durch Beobachtung ad hoc Rechenschaft zu geben, wie weit man über die Aufmerksamkeitseigenschaften anderer etwas aussagen kann usw. Und gar die Ausfüllung eines solchen Schemas für sich selbst oder einen anderen ist vielleicht eines der erfolgreichsten Hilfsmittel der psychologischen Propädeutik.

Diskussion zum Vortrag von

Spearman: Die Theorie von zwei Faktoren.

Herr G. E. Müller weist darauf hin, daß P. Janet mit seiner Lehre von der Tension psychologique, welche für die Fähigkeit, den Sinnesobjekten die Aufmerksamkeit zuzuwenden, und die Fähigkeit der kollektiven Auffassung, ferner auch für die Lebhaftigkeit der Vorstellungreproduktion und die Reichhaltigkeit der Apperzeptionen, sowie für die emotionelle Erregbarkeit und die Fähigkeit, den Gedankenlauf und das Handeln Zielvorstellungen unterzuordnen, maßgebend sei, Anschauungen vertreten habe, die der Spearmanschen Lehre vom general factor sehr verwandt seien.

Herr Spearman: Der von Herrn Geheimrat Müller hervorgehobenen Wichtigkeit der Übereinstimmung zwischen den experi-

mentellen und den pathologischen Ergebnissen stimme ich vollständig bei. Ich möchte hinzufügen, daß ich den aus den Korrelationen erschlossenen gemeinsamen Faktor nie als etwas vollständig Neues betrachtet habe. Es sei daran erinnert, daß selbst das Verdienst von R. Mayer, Joule und Helmholtz keineswegs darin bestand, daß sie als die ersten auf den Gedanken der Erhaltung der Energie kamen. Der wissenschaftliche Fortschritt verlangt, daß solche Prinzipien genau formuliert, auf empirische kontrollierbare mathematische Verhältnisse reduziert und dann vor allem wirklich bewiesen werden.

Schließlich scheint eine Erklärung nötig zu sein, wieso in mehreren Fällen der Wert der korrigierten Korrelationskoeffizienten größer als eins ist. Dies rührt daher, weil die Korrektion, wie übrigens die meisten Korrektionen, so ist, daß sie einen Wert liefert, welcher die beste durchschnittliche Annäherung an den wahren Wert darstellt. Wenn also letzterer sich auf beinahe seinen größtmöglichen Wert beläuft, so muß der korrigierte Wert in fast der Hälfte der Fälle noch größer als eins ausfallen.

Diskussion zum Vortrag von

Révész: Über musikalische Begabung.

Herr Rupp: Ich beschäftigte mich in letzter Zeit mit ähnlichen Fragen. Dabei bin ich auf zwei Ergebnisse gekommen, die mir für das Verständnis des Entwicklungsganges unserer Kinder von Bedeutung zu sein scheinen, und die ich wohl ergänzend zu dem Bericht des Vortragenden hinzufügen darf.

1. Es gibt ein Entwicklungsstadium, in dem das Kind bekannte Lieder richtig singt, also ein gewisses Melodieverständnis besitzt, in dem es aber neuen Lieder ganz indifferent, kritiklos gegenübersteht. So scheint dem Kinde eine Melodie, die mit der großen Septime oder Sekunde des Grundtones schließt, ebenso gut, ebenso möglich wie die richtige Melodie.

2. Dieselben Kinder sind gegen falsche Harmonisierungen ganz indifferent. So wird eine ganz falsche Begleitung oder zweite Stimme nicht von einer richtigen geschieden, bei neuen wie bei bekannten Liedern. Wir sind leicht geneigt, ein solches Kind für unmusikalisch zu halten. Allein die betreffenden Kinder machen durchaus den Eindruck von normal begabten und zählen in der Schule zum Teil zu den besten Sängern. Wir haben also offenbar nur ein vorübergehendes Entwicklungsstadium vor uns: Das Harmonieverständnis entwickelt sich später als ein gewisses Melodieverständnis.

Herr Mayer-Bayreuth: Der Herr Vortragende hat bei seinen Versuchen das Urteil über die musikalische Begabung seiner Versuchsperson u. a. namentlich von deren Fähigkeit, gegebene Einzeltöne oder Tonfolgen richtig zu reproduzieren, abhängig gemacht. Nach meiner Meinung läßt sich auf solche Ergebnisse ein einwandfreies Urteil in dem beabsichtigten Sinne nicht aufbauen. Es bleibt

dabei die Tatsache unberücksichtigt, daß es Versuchspersonen gibt, die von der objektiven Unrichtigkeit der von ihnen reproduzierten Einzeltöne und Tonfolgen recht wohl überzeugt sind, die aber nicht in der Lage sind, dem Mangel abzuhelfen, da ihnen die erforderliche Herrschaft über den Stimmapparat fehlt. Solche Versuchspersonen ohne weiteres unter die Unmusikalischen rechnen zu wollen, geht doch wohl nicht an. Bei selbst mir zeigte sich im Alter von 16 Jahren noch die Erscheinung, daß ich nicht rein singen konnte, obwohl ich hörte, daß die von mir erzeugten Töne zu hoch oder zu tief waren. Eine Korrektur war mir trotz aller Bemühungen nicht möglich. Die gleiche Erfahrung mache ich bei meinem 12jährigen Sohne, der gehörte Melodien auf dem Klavier fehlerlos nachspielt und beim Vomblattspielen jedes Übersehen von chromatischen Zeichen merkt und den Fehler sofort verbessert; beim Nachsingen von Melodien jedoch erweckt er den Eindruck eines unmusikalischen Menschen. Ich glaube daher, daß bei der Entscheidung der Frage nach der musikalischen Begabung einer Versuchsperson auch die hier angedeuteten Fälle die mir durchaus nicht selten zu sein scheinen, berücksichtigt werden müssen.

Der Anschauung, daß Sekunden gesanglich leichter wiederzugeben seien als andere Intervalle, vermag ich nicht beizutreten. Im bayrischen Regierungsbezirke Oberfranken wird seit Jahren in einer Reihe von Volksschulen nach der Tonwortmethode, über die heute Herr Katz noch sprechen wird, unterrichtet. Ich habe Gelegenheit, die Ergebnisse eingehend zu verfolgen, und dabei gefunden, daß Terz, Quinte und Oktave von den Kindern weit leichter und sauberer gesungen werden als beispielsweise die Sekunde. Es mag dahingestellt bleiben, wie weit dieses Ergebnis mit der Eigenart des betreffenden Verfahrens, das u. a. vom Akkord im Nacheinander- und Zusammenklang ausgeht, ursächlich verbunden ist. Die Vermutung, daß ein Unterrichtsverfahren, das die Tonleiter, also den Sekundenfortschritt, zur Grundlage der Übungen macht, zu anderen Ergebnissen kommen kann, liegt nahe. Immerhin ist damit bewiesen, daß die Auffassung des Herrn Vortragenden, die Sekunde sei das am leichtesten gesanglich wiederzugebende Intervall, keine Allgemeingültigkeit beanspruchen kann.

Herr Abraham: Analog den Beobachtungen des Herrn Vorredners habe ich gefunden, daß in der praktischen Musik, beim Melodiesingen, die kleinen Intervalle besonders unrein intoniert wurden: Ich habe die Melodie „Deutschland, Deutschland über alles" von 25 verschiedenen Sängern in den Phonographen hineinsingen lassen, jeden Einzelton durch Vergleichung mit dem Appunnschen Tonmesser in seiner Höhe bestimmt und schließlich jedes Intervall der Melodie in Cents = Hundertstel des temperialen Halbtons, ausgerechnet. Es zeigt sich, daß sehr große Schwankungen in allen Intervallen vorkamen, auch bei Wiederholung derselben Melodiestelle. Von allen Intervallen wurden aber die Oktaven bei weitem am gleichmäßigsten (mit geringster Streuung) intoniert, wenngleich auch

sie nicht etwa der reinen Stimmung entsprachen, sondern wesentlich zu groß genommen wurden.

Der Oktave folgte die Quinte in bezug auf Gleichmäßigkeit der Intonation. Am unregelmäßigsten und schwankendsten wurden die Sekunden intoniert. Diese Beobachtung steht nun allerdings nur in scheinbarem Gegensatz zu den Beobachtungen des Herrn Vortragenden. Denn meine aus der Melodie gewonnenen Intervalle sind psychologisch nicht den absoluten Intervallen, die Herr Révész singen ließ, gleichzusetzen. Die melodischen Sekunden sind vielfach nur Durchgangsintervalle und deshalb nicht so sorgfältig intoniert wie die wichtigen größeren Intervalle und die gleichen ad hoc intonierten Intervalle.

Immerhin entsprachen meine Messungen weit eher den Angaben des Herrn Vorredners als den Révészschen Messungen.

Herr Révész: Die Beobachtungen, die Herr Dr. Rupp erwähnte, konnte ich bei meinen Versuchen nicht machen, denn ich beschäftigte mich mit diesen Fragen nicht. — Die Bemerkungen des Herrn Mayer beruhen ohne Zweifel auf einem Mißverständnis. Der Herr Dikusionsredner meint, ich betrachte als Maß der Musikalität das fehlerlose Nachsingen eines Liedes. Kann nun ein Kind das vorgespielte Lied nicht nachsingen, so muß es als unmusikalisch bezeichnet werden. Ich habe nicht behauptet, daß als Maß der Musikalität das Nachsingen eines unbekannten Liedes betrachtet werden soll, ich habe diese Fähigkeit nur als ein Merkmal derselben angesehen. Die übrigen Merkmale sind auch untersucht und soeben vorgetragen worden. Kann ein Kind diesen Test nicht lösen, so erhebt sich die Frage, warum die Lösung mißlang, wegen Unvollkommenheit des Stimmapparates, wegen Ungeschicktheit der Stimmuskulatur usw. oder wegen Auffassungsunfähigkeit. Das konnte in jedem Falle leicht bestimmt werden. Aber abgesehen davon, gelingt die Lösung eines Testes nicht, so können noch andere wichtige, mit der Musikalität in enger Beziehung stehende Proben richtig gelöst werden. Und da ich auf den Grad der Musikalität nicht auf Grund eines einzigen Testes, sondern auf Grund der meisten geschlossen habe, kam es mir niemals darauf an, die Beurteilung der musikalischen Disposition von der Lösung eines Testes abhängig zu machen. Wozu hätte ich sonst so viele Seiten der musikalischen Disposition untersucht und vor allem wozu hätte ich die Korrelationsbestimmungen zwischen den einzelnen Fähigkeiten und Eigenschaften gemacht? — Was endlich die Bemerkung des Herrn Dr. Abraham betrifft, so muß der Unterschied unserer Ergebnisse hinsichtlich der Schwierigkeit, Intervalle gesanglich zu reproduzieren, darauf beruhen, daß die Versuchsbedingungen bei uns beiden verschieden waren. Ich habe nämlich isoliert und sukzessiv dargebotene Intervalle angewandt, und unter diesen Umständen bin ich zu der mitgeteilten Reihe gelangt, ein Ergebnis, das von jedem leicht kontrolliert werden kann.

Diskussion zum Vortrag von

Jaensch: a) Experimentelle Analyse des synthetischen Vokalversuchs von Helmholtz und anderer Versuche im Anschluß an die vom Vortragenden veröffentlichte Arbeit über die Natur der menschlichen Sprachlaute; b) Bericht über die von Göppert und Jaensch zur Entscheidung der Frage, wie die Sprachlaute entstehen, an der Leiche angestellten Versuche.

Herr H. Gutzmann: Daß Herr Jaensch die gute Vokalproduktion meiner Vokalröhren zu seinen Versuchen herangezogen hat, freut mich natürlich; ich möchte ihn aber noch aus vokaltheoretischen Gründen darauf hinweisen, daß die Röhre auch geflüsterte Vokale hervorbringt.

Was die Synthese der Vokale anbelangt, so möchte ich darauf hinweisen, daß Karl v. Wesendonck auch mit den Pfeiftönen des Sternschen Tonvariators gute Resultate erhalten hat.

Endlich spricht für die Formantentheorie nicht nur die gute Produktion der Vokale mit meinen Vokalröhren, sondern u. a. auch die schönen Versuche von ter Kuile. Vielleicht sagt uns der Herr Vortragende, wie er sich zu den Versuchen von ter Kuile und K. v. Wesendonck stellt.

Herr Stumpf: Ich sehe zunächst nicht ein, warum der synthetische Vokalversuch, mit Pfeifen angestellt, durchaus mißglücken müßte, während er mit Stimmgabeln gelingt. Gabeln wie Pfeifen muß man zuerst von den Obertönen reinigen. Wenn aber dann durch eine Verbindung mehrerer Sinusschwingungen die nämliche Schwingungsform unter den nämlichen Umständen (z. B. durch eine ins Beobachtungszimmer geleitete Röhre) dem nämlichen Gehörorgan zugeleitet wird, so muß hier doch wirklich der Satz gelten: gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen.

Sodann muß ich berichten (was ich dem Herrn Vortragenden schon s. Z. brieflich mitteilte), daß ich bei Wiederholung seiner Selenzellenversuche ganz nach seinen Angaben und mit seinen freundlichst übersandten Kurven, unter Mitwirkung von Dr. Westphal und Dr. v. Allesch im Berliner Physikalischen Institut keine überzeugende Vokalwirkungen erzielen konnte, und daß andererseits die einigermaßen vokalähnlichen Klänge durchweg mehr oder weniger Teiltöne aufwiesen, teils ober-, teils unterhalb des Haupttones. Durch die Komplikation der Einrichtung kommen eben auch mehr Fehlerquellen hinein. Schon das Telephon gibt Sinusschwingungen nicht als solche wieder, man hört eine telephonierte Stimmgabel fast wie eine Klarinette. Dazu kommt die Trägheit der Selenzelle, infolge deren eine Superposition der aufeinander folgenden Schwingungen eintreten muß.

Kürzlich hat ter Kuile (Archiv für die gesamte Physiologie) auf einfache Weise ein recht gutes A und E erzeugt (Demonstration: Gabel von 200 Schwingungen mit dem unteren Teil eines Zin-

kens an einen Karton mit Korkansatz schlagend), die er gleichfalls ohne Rekurs auf Teiltöne erklären will. Aber man kann mit der Interferenzeinrichtung einen Teilton nach dem andern, von den hohen beginnend, ausschalten und erhält zuletzt den Grundton der Gabel als völlig einfachen Ton, der keine Ähnlichkeit mit den Vokalen A oder E aufweist. Der Vokalcharakter ist also sicher nicht unabhängig von Obertönen.

Herr Wirth: Will der Herr Vortragende die von ihm beobachtete Entstehungsweise des Vokalcharakters zu einer allgemeinen Regel über dessen Entstehung erweitern? In diesem Falle müßte erst noch weiter analysiert werden, was von den gegebenen komplizierten Wellenformen nach dem Resonanzprinzip angeregt werden kann. Die Verschiedenheit des Kurvenaussehens gleichklingender Kombinationen ist z. B. noch nicht für eine gleich große Verschiedenheit der Fourierschen Komponenten entscheidend, wie ja der große Unterschied des Aussehens einer bestimmten Superposition bei Phasenverschiebung zeigt. Die vom Herrn Vortragenden versuchte Analogie zum optischen Gebiet bezog sich nur auf den Unterschied von Empfindung und höherem psychischen Prozeß, insbesondere einer wirklichen Mischempfindung und einer Sukzession von Empfindungen, wie sie für die Auffassung ebenfalls einen Gesamteindruck erzeugt, und von mir z. B. bei Blickschwankuugen nach Entstehung negativer Nachbilder beschrieben wurde. Der Vokalcharakter im Unterschied von der Sonanz liegt aber eben schon in der Empfindung und steht daher eher in Analogie zu optischen Unterschieden wie zwischen Braun und leuchtendem Rot.

Herr Jaensch erörtert sein Verhältnis zur Köhlerschen Vokalarbeit, deren von den sachlichen Ausführungen ganz unabhängiges Verdienst er sehr hoch einschätzt, da sie zu der genaueren psychologischen Analyse der Vokalwahrnehmung den Anstoß gab, während sich in der unmittelbar vorangegangenen Entwicklungsphase das Interesse am Vokalproblem im wesentlichen in der physiologischen Frage nach der Erzeugung der Sprachlaute zu erschöpfen schien.

1. An dem eigenartigen Tatbestand, daß einerseits der Haupteinwand von Herrn Geheimrat Stumpf, bei einer Nachprüfung der ursprünglichen Versuche des Vortragenden nicht befriedigt gewesen zu sein, durchaus verständlich ist und daß andererseits dieser Einwand die Aufstellungen des Vortr. in ebenso vollkommenem Maße unerschüttert läßt, ist die in der Abhandlung „Über die Natur der menschlichen Sprachlaute“ gegebene Darstellung nicht schuldlos. Wenn daselbst ausgeführt wird, daß bei zunehmender Größe des Störungsreizes, z. B. bei wachsender mittlerer Variation der aufeinander folgenden Wellenlängen, der Vokalcharakter gegenüber dem Klangcharakter immer ausgeprägter werde, während sich dann von einem bestimmten Punkte an eine starke Beimischung undifferenzierten Geräusches störend geltend mache, und wenn weiter bemerkt wird, daß für den Vokal eben nur die Herbeiführung von Störungsreizen wesentlich sei, so liegt es allerdings nahe, daß der Leser

erwartet, bei aufsteigender mittlerer Variation an einer bestimmten Stelle den optimalen, d. h. mit dem menschlichen Sprachlaut übereinstimmenden Vokal vorzufinden. Diese Erwartung trifft aber, wenigstens für A, nicht zu. In diesem Falle ist das Schallphänomen bei kleiner mittlerer Variation — wie bei jedem anderen Vokal — zunächst noch recht klangartig und von wenig ausgeprägter Vokalität; daneben finden sich aber schon schwache Beimengungen undifferenzierten Geräusches. Steigert man nun die mittlere Variation, so wächst zwar der Vokalcharakter auf Kosten des Klangcharakters, zugleich aber die Ausgeprägtheit des beigemischten undifferenzierten Geräusches. Schon diese phänomenologischen Beobachtungen zeigen den Weg zur Herstellung des optimalen A, mit dessen Ermittlung sich — neben anderen Problemen — eine neue unter Leitung des Vortr. durchgeführte Untersuchung beschäftigt[1]). Das undifferenzierte Geräusch, dessen Auftreten an eine Steigerung der mittleren Variation geknüpft ist, muß geschwächt oder eliminiert werden. Es ergibt sich nun, daß die Ausgeprägtheit des undifferenzierten Geräusches nicht nur von der Größe der mittleren Variation, sondern auch von der Anzahl der in der Zeiteinheit vorübergehenden verschiedenen Wellen abhängt. Man kann also die mittlere Variation steigern, ohne daß sich das undifferenzierte Geräusch einstellt, wenn man zugleich die Zahl der vorübergehenden Wellen vermindert, d. h. den Schwingungsvorgang in gewissen Intervallen unterbricht, also auf der rotierenden Scheibe einen Teil der Wellen durch glatte Kreisbogen ersetzt. In der Tat kann hierdurch selbst bei relativ großer mittlerer Variation das Auftreten undifferenzierten Geräusches verhindert werden. Die Wellenlängen werden ausgedrückt durch die Anzahl der Winkelgrade, die die betreffende Welle auf dem Umfang der Scheibe einnimmt. Während z. B. die nicht unterbrochene Schallkurve mit den aufeinander folgenden Wellenlängen 18°, 21°, 24°, 27°, 30° einen durch undifferenziertes Geräusch stark getrübten Vokal liefert, erhält man ein gutes A, wenn man, ohne die mittlere Variation zu ändern, im ganzen nur acht Wellen auf dem Rande der Scheibe anbringt und auf je vier Wellen eine Unterbrechung folgen läßt. Zumal bei kurzer Darbietung unterscheiden sich diese A von den gesprochenen nur unerheblich, während eine ungestörte Sinuskurve, deren Schwingungszahl mit der Durchschnittsschwingungszahl der gestörten Kurve übereinstimmt, keinerlei Vokalcharakter zeigt, so daß man beliebig die O-, A- oder E-Qualität hineinhören kann. Daß nun aber die These des Vortr. zutrifft, wonach für die Erzeugung des Vokals nur das Vorhandensein eines Störungsreizes wesentlich, die nähere Beschaffenheit der Partialtöne aber gleich-

[1]) Einige kleinere Richtigstellungen meiner Straßburger Arbeit, welche durch meine damalige Beschränkung in den Arbeitsmitteln erforderlich wurden, die aber das Wesentliche meiner Ausführungen unberührt lassen, werden demnächst folgen. — Auch die Anstellung der oben geschilderten Beobachtungen wurde mir nur dadurch ermöglicht, daß mir bei einer Wiederholung der Versuche nun empfindlichere Telephone zur Verfügung stehen, die ein lauteres Schallphänomen liefern.

gültig sei, ergibt sich aus der Tatsache, daß alle gemischten Sinuskurven, die in der oben geschilderten Weise unterbrochen sind, bei beliebiger Permutation der Einzelwellen, also bei ganz verschiedener Gestalt, dieselbe Vokalqualität liefern, wofern nur ihre Durchschnittswellenlänge den gleichen Wert besitzt. Die Beobachtungen wurden an der Marburger Versuchsanordnung u. a. auch von G. Révész bestätigt.

Daß nun, solange man nicht mit optimalen A, d. h. mit unterbrochenen Kurven arbeitet, die Aussagen verschiedener Beobachter über die Ausgeprägtheit des Vokalcharakters nicht unerheblich differieren, beruht darauf, daß die Vokale hier im allgemeinen den Klängen noch relativ nahestehen, weil die mittlere Variation diesenfalls zur Vermeidung störenden Nebengeräusches relativ klein gewählt werden muß. In diesem Falle aber ist die analysierende Auffassung, das Heraushören von Einzeltönen, verhältnismäßig leicht und naheliegend; musikalischen Beobachtern vor allem liegt sie ganz besonders nahe. Je deutlicher herausgehört wird, um so undeutlicher wird der Vokal (vgl. auch das Referat über den Vortrag). Es ist von vornherein zu erwarten, daß sich verschiedene Beobachter in dieser Hinsicht verschieden verhalten werden. Nicht optimale Vokale, welche manchem bereits sehr deutlich erscheinen, vermögen andere Beobachter nicht zu befriedigen. G. Révész verhält sich in dieser Hinsicht ähnlich wie Herr Geheimrat Stumpf. Je schwieriger das Heraushören bei den optimalen Vokalen ist — es kann zur Unmöglichkeit werden —, um so mehr treten natürlich die individuellen Abweichungen nach den Graden des Heraushörens zurück.

2. Der Unterschied zwischen dem Ergebnis des Helmholtzschen Versuches bei Verwendung von Gabeln und bei Verwendung von Pfeifen besteht nur so lange, als man natürliche Pfeifenklänge benutzt. Der Unterschied fällt hinweg bei genügend weitgehender Auslöschung der Obertöne und gleichzeitiger Einhaltung gewisser Vorsichtsmaßregeln, deren Beachtung Herr Geheimrat Stumpf auf Grund seiner Versuche über das Erkennen von Instrumentenklängen dem Vortragenden seinerzeit vorgeschlagen hatte.

3. In dem ter Kuileschen Versuch erblickt Vortr. eine Bestätigung seiner Ansicht, da hier ganz ähnlich wie bei den Hermannschen Vokalrädern und bei den auf Jahrmärkten erhältlichen „Waldteufeln“ ein regelmäßiger Schwingungsvorgang gestört wird.

4. Im Anschluß an diese Ausführungen bespricht Vortr. mit Benutzung seiner eigenen Versuche, der Mitteilungen von Ingenieur E. P. Presser und der Untersuchungen von Glatzel den auf die Trägheit der Selenzelle gegründeten Einwand. Für den Zweck der psychologischen Untersuchung genügt es, daß geschulte Beobachter wie G. Révész und musikalische Versuchspersonen des Vortr. die Übereinstimmung der Schallphänomene für eine durchaus befriedigende und dem Versuchszweck angemessene erklären, wenn in schnellem Wechsel einerseits das Schallphänomen von Kombinationen bester Stimmgabeltöne, andererseits das Schallphänomen der entsprechenden

Superpositionskurven mit der Selensirene dargeboten wird (vgl. das Referat des Vortrags). Reproduktionsfehler, welche unterhalb der Merklichkeitsschwelle liegen oder derselben wenigstens sehr nahestehen, sind für den psychologischen Untersuchungszweck irrelevant; sicher wird die Zuverlässigkeit mancher in der Musik viel verwandten Hilfsmittel (z. B. der Lochsirene) nach den Beobachtungen des Vortr. von der Selensirene bei weitem übertroffen. Aufgabe der physikalischen Untersuchung ist es, diese als tatsächlich erwiesene Genauigkeit der Reproduktion zu erklären. Aus den bisherigen Untersuchungen, die durch weitere objektive Kontrollen eine Ergänzung erfahren werden, ergibt sich, daß die Trägheit bei den relativ sehr kurz dauernden Belichtungswechseln der Versuche zwar eine erhebliche Herabsetzung aller Stromstärken bewirken, aber keine Verzerrung der Stromkurve hervorrufen muß.

5. Herrn Gutzmanns Hinweis auf v. Wesendoncks Vokalsynthese durch Flaschentöne ist mit Vorerwähntem schon beantwortet. Flaschentöne sind eben von sehr verschiedener Reinheit.

6. Von der Erwiderung an Herrn Geheimrat Stumpf zu derjenigen an Herrn Gutzmann hinübergeleitet, konnte Vortr. zu Herrn Wirths wichtigen Bemerkungen wegen schon erfolgter Überschreitung der Diskussionszeit nicht mehr Stellung nehmen.

Diskussion zum Vortrag von

Katz: Über einige Versuche im Anschluß an die Tonwortmethode von Karl Eitz.

Herr Dittrich: Es ist zu wünschen, daß die Versuche künftighin für die Entscheidung der Frage, ob angeborenes oder erworbenes absolutes Tongedächtnis so angestellt werden, daß man die Versuchspersonen auch vor dem Unterricht nach der Eitzschen Methode untersucht, wenn auch natürlich die Seltenheit dieser Funktion von vornherein dafür spricht, daß mindestens auch Erwerbung stattfinden kann, wofür auch die bisher gemachten Versuche schon wertvoll sind.

Herr Rupp: Wenn man wirklich das absolute Tonbewußtsein bestimmen will, so hat man vor allem mit folgender Schwierigkeit zu kämpfen. Der erste Ton wird natürlich absolut bestimmt; die folgenden dagegen können relativ zum ersten bestimmt werden, sei es, daß man sich der Relation bewußt ist oder nicht. Durch das erste Urteil wird sozusagen die Stimmung der innerlichen Skala festgesetzt. Selbst über größere Zeitabschnitte hinaus bleibt diese Einstellung wirksam. Man erhält eine Konstanz des absoluten Tonbewußtseins, die in Wirklichkeit gar nicht vorhanden ist. Um den wirklichen Umfang z. B. des Tones a^1 zu bestimmen, müßte man die Einzelbestimmungen um Tage oder Wochen auseinanderschieben.

Herr Eitz: Die Tonwortmethode will den großen Massen der Kulturvölker eine elementare musikalische Bildung vermitteln, die im Notenverständnis gipfelt. Wie vor etwa 400 Jahren durch Ein-

führung des indisch-arabischen Ziffernsystems und der darauf begründeten elementaren Rechenkunst eine elementare mathematische Allgemeinbildung der Kulturvölker begründet wurde, so will die Tonwortmethode durch Einführung eines neuen Tonnamensystems und durch deren zweckmäßige Anwendung im Unterricht die Hebung der musikalischen Allgemeinbildung des Volkes erreichen. Die neuen Tonnamen, die Tonworte, erregen wie alles Neue zunächst einiges Befremden, das sich leicht in Ausbrüchen der Heiterkeit entladet. Vielfach hat sich aber bis jetzt das Sprüchlein bewährt: Erst belacht man's, dann betracht't man's und zuletzt macht man's. Wir Schulgesangspädagogen dürfen hoffen, daß die Psychologen vom Fach diesen Bestrebungen ein wohlwollendes Interesse zuwenden. Besonders gilt es im Schulgesangunterrichte alte Irrtümer zu überwinden, dazu bedürfen wir des Beistandes der Vertreter der Wissenschaft.

Diskussion zum Vortrage von

Edinger: Zur Methode der psychologischen Untersuchung an Säugetieren: Beobachtungen am Hund.

Herr Marbe führt Beispiele des tierischen Wortverständnisses und der „Intelligenz" des Hundes an. Er erörtert das Problem der besseren wirtschaftlichen Ausnutzung der geistigen Fähigkeiten des Hundes und betont die Notwendigkeit der ungefähren gleichen Wiederkehr der Reize für die Entstehung zweckmäßiger Handlungen bei den Tieren.

Herr von Hattingberg bringt ein Beispiel aus der englischen Tierpsychologie, das besonders deutlich die Frage der Grenzleistung der tierischen Psyche gut illustriert. Ein sehr intelligenter Foxterrier hatte gelernt ein Kästchen zu öffnen. Experimentelle Prüfung ergab nun, daß der Hund das Kästchen nicht öffnen konnte, als er in hungrigem Zustand allein, d. h. ohne Anwesenheit eines Menschen an das Kästchen kam, obwohl sich darin ein stark riechender Knochen befand und obwohl er seine Kenntnis dieses Umstandes sehr deutlich zum Ausdruck brachte. Im Moment, wo er dann direkt von einem Menschen zum Kästchen kam, öffnete er es in der geübten Weise „höchst geschäftsmäßig". Die von Will (dem Experimentator) versuchte Erklärung des Resultates durch Ablenkung der Aufmerksamkeit ist absolut unzureichend. Dagegen wird es ohne weiteres verständlich durch die Annahme, daß die Kette von Teilhandlungen, die zum Endresultat des geöffneten Kästchens führte, dem Hund nur in der „affektiven Situation" des Spiels zur Verfügung stand, d. h. er konnte das Kunststück nur „dem Menschen zuliebe" oder im Spiel. Dagegen konnte er es nicht in der absolut anderen „affektiven Situation" der Nahrungssuche. Als mit dem Hund aber zweimal das Experiment gemacht worden war, konnte er es auch in der affektiven Situation der Nahrungssuche.

Daraus ergibt sich, daß ihm das beziehende oder begriffliche Denken fehlte, d. h. er hatte weder den Begriff des Kästchens als eines zu öffnenden noch den des „Öffnens". Er hatte nicht aus der kettenreflexartig verlaufenden Reihe seiner Teilhandlungen, die alle gleichsam wie um einen Kern nur die affektive Situation des Spiels assoziativ kristallisiert waren, einen da anfangenden und dort aufhörenden Teil herausgegriffen und als „Öffnen" zusammengefaßt. Deshalb konnte er auch nicht dieses „Öffnen" als eine höhere Einheit gleichsam als ein Werkzeug in der Situation der Nahrungssuche verwenden. Er konnte sich nicht denken, das ist ja mein „Kästchen", und das kann ich ja „öffnen". Seine Leistungen reichen so weit wie die Erklärungsmöglichkeiten der reinen Assoziationspsychologie; sie hören auf, wo das beziehende Denken einsetzt, das über die bloße direkte „Ichbeziehung" hinaus die Sachbeziehung kennt. Erst das Hinausgehen über die bloße Ichbeziehung ermöglicht die Schaffung des Werkzeuges des „Dinges", des „Begriffes". Diese Erfahrungen der Tierpsychologen, die in einer Reihe ähnlicher Experimente bestätigt werden, finden ihre Analogien in weitestgehendem Maße in der menschlichen Psychologie und in Beobachtungen an Geisteskranken.

Herr Pfungst: Daß ein Hund, geübt, auf Zuruf ein Hindernis zu überspringen, bei Nichtvorhandensein des Hindernisses auf Zuruf nicht springt, ist kein Intelligenzmangel; die Dressur hat ja als auslösenden Reiz den Komplex: Zuruf plus Anblick des Hindernisses eingeprägt.

Tiere mit Rücksicht auf ihre Ablenkbarkeit und ihre ungehemmten Lautäußerungen mit menschlichen Idioten zu vergleichen, scheint bedenklich. Die Ablenkbarkeit ist gering oder fehlt bei biologisch interessierenden Reizen. Solitär lebende Tiere sind durchweg lautkarg (Fuchs, Jaguar) und wirklich geschwätzig selbst unter den sozialen nur die domestizierten Formen. Übrigens dürften gerade vom Hund Schlüsse auf andere Tiere nur mit Vorsicht zu ziehen sein.

Herr Edinger: Ich fürchte, daß meine heute durch Erkältung abgeschwächte Stimme von Herrn Pfungst nicht richtig gehört wurde. Denn sonst wären seine Einwände kaum möglich. Ich bin fast überall gleicher Meinung mit ihm. Ich denke auch nicht daran, die Tiere für Idioten zu halten. Ich meine nur, sie haben oft nicht mehr Intellekt als menschliche Idioten und das erklärt, zumal ihre Gnosien und Praxien zuweilen die des Menschen übertreffen, vieles. Daß ein Tier, das eine Spur verfolgt, stundenlang das tut, das weiß ich auch; wovon ich sprach, das war, daß Handlungen, die durch eine nicht andauernde Gnosis erregt sind, sondern etwa auf einem Befehl beruhen, leicht erlöschen, wenn Neues das Tier abzieht. Für den Mangel an Intellekt hat vorhin Herr von Hattingberg ein gutes Beispiel gegeben. Der von ihm erwähnte Hund wußte nicht, eine von ihm trefflich erlernte Tätigkeit ohne Befehl da anzuwenden, wo es von größtem Nutzen für

ihn gewesen wäre. Ich habe ein ganz analoges Beispiel vom Menschen. In einer Anstalt lebte ein Idiot (Prof. Vogt, Wiesbaden, hat mir die Geschichte erzählt), dessen größtes Glück es war, wenn er in einen Lehnstuhl sich setzen durfte. Er wußte das oft zu erreichen. Eines Tages drehte man den Stuhl mit der offenen Seite zur Wand. Der Idiot ging stundenlang unglücklich dahin, kam aber nicht auf die Idee, daß er den Stuhl nur zu drehen habe.

Herr Pfungst meint, daß vom Hund keine Schlüsse auf die Gesamtpsychologie gezogen werden dürfen. Das habe ich nicht getan. Mir kam es nur darauf an, einen Weg zu zeigen, wie ein Tier beschrieben werden kann. Warum ich hierzu den Hund wählte, das habe ich dargelegt.

Diskussion zum Vortrag von

Maier: Philosophie und Psychologie.

Herr Wertheimer: Der Herr Vortragende hat sich bei seiner Kritik der Denkpsychologie Külpes auf einen „leicht zu erbringenden" Gegenbeweis gestützt; es wäre wohl besser gewesen, den betreffenden Beweis mitzuteilen. Wir experimentellen Psychologen sind wohl alle der Überzeugung, daß zumindest ein „leichter Nachweis" hier sicher wohl nicht in Frage kommen könne. — Wenn der Herr Vortragende im weiteren einen Vorwurf daraus ableitet, daß in den betreffenden Arbeiten nicht gerade das untersucht wird, was er „primäres Denken" nennt, so sei hierzu erwähnt, daß er selbst in anderem Zusammenhange sagte, daß einer nur und direkt auf das „primäre Denken" gerichteten Untersuchung spezifische Schwierigkeiten entgegenstünden.

Herr Husserl: Ich kann hier nicht begründen, warum ich Herrn Maier in keinem prinzipiellen Punkte beizupflichten vermag. Ich muß mich darauf beschränken festzustellen, daß die reine Phänomenologie (im Sinne meiner Arbeiten) weder deskriptive Psychologie ist noch von Psychologie irgend etwas enthält — so wenig als reine Mathematik der Körperlichkeit, insbesondere reine Geometrie irgend etwas von Physik enthält. Psychologie und Physik sind „Tatsachenwissenschaften", Wissenschaften von der wirklichen Welt. Die reine Phänomenologie aber, die Geometrie und manche ähnliche Wissenschaften sind „Wesenswissenschaften", Wissenschaften von rein idealen Möglichkeiten. Die Existenz von Realem ist für solche Wissenschaften außer aller Frage, daher nie und nirgends Thema der Feststellung. Damit gleichwertig sagen wir: sie beruhen nicht auf „Erfahrung" (im naturwissenschaftlichen Wortsinne), als welche durch Beobachtungen und Versuche reales Dasein und Sosein feststellt. Analog wie die reine Geometrie Wesenslehre des „reinen" Raumes bzw. Wissenschaft von den ideal möglichen Raumgestalten ist, ist die reine Phänomenologie Wesenslehre des „reinen" Bewußtseins, Wissenschaft von den ideal

möglichen Bewußtseinsgestalten (mit ihren „immanenten Korrelaten"). Derartige Wissenschaften beruhen statt auf Erfahrung vielmehr auf „Wesensintuition", deren schlichter und keineswegs mystischer Sinn an der geometrischen Intuition der Grundgebilde und der in den Axiomen sich aussprechenden primitiven Wesensverhältnisse zu illustrieren ist. Die reine Mathematik der Körperlichkeit findet Anwendung auf die erfahrene Natur und ermöglicht „exakte" Naturwissenschaft im höchsten Wortsinne (in dem der neuzeitlichen Physik). Ebenso findet reine Phänomenologie Anwendung auf die Psychologie und ermöglicht (bzw. wird dereinst ermöglichen) eine „exakte" — beschreibende und erklärende — Psychologie in einem entsprechenden höchsten Sinne.

Herr Jaensch: Die von Herrn Wertheimer hervorgehobene Schwierigkeit, einfache Fälle primären Denkens aufzufinden, besteht ohne Zweifel. Aber gerade der gegenwärtige Stand der experimentellen Psychologie läßt es angebracht erscheinen, vor einer Überschätzung jener Schwierigkeit zu warnen. Mehr und mehr zeigt die allgemeine Wahrnehmungspsychologie, die im Vordergrunde des Interesses der psychologisch-philosophischen Forschung steht, daß mit den Empfindungen ganz ähnliche Verarbeitungsprozesse vorgenommen werden wie mit den Vorstellungen. Dieses Gebiet der Wahrnehmungspsychologie ist aber dem Experiment im ureigentlichsten Sinne durchaus zugänglich und durch Methoden erschließbar, an deren Exaktheit zu zweifeln sinnlos wäre. Daß sich viele von uns so eingehend mit dem Wahrnehmungsproblem beschäftigen, liegt nicht an physiologistischen Neigungen oder an zu weitgehender Spezialisierung der jüngeren Generation — von einer Abwendung von der Philosophie kann nur der Nichtkenner reden — sondern einzig und allein daran, daß sich jene Methode mehr und mehr als ein zwar langsamer und mühevoller, aber dafür unbezweifelbar exakter Weg in die Psychologie auch der höheren seelischen Vorgänge erwiesen hat, deren Kenntnis in weiten Gebieten der Philosophie unerläßlich ist. — Diese Bemerkung, mit deren Inhalt übrigens Herr Wertheimer durchaus einverstanden sein dürfte, wollte vor allem der Vereinfachung der Debatte dienen.

Herr Jerusalem: Da der Herr Vorsitzende die Redezeit wieder eingeschränkt hat, so kann ich meinen Standpunkt gegenüber den Ausführungen des Herrn Prof. Husserl nicht ausführlich begründen. Ich sage daher nur, wie es Prof. Husserl gegenüber den Ausführungen des Vortragenden getan hat, daß ich meinem vollständigen Dissensus gegenüber den Darlegungen des Prof. Husserl Ausdruck gebe. Die Geometrie ist empirischen Ursprungs und verdankt die Evidenz ihrer Sätze der fortwährenden Bestätigung derselben durch die Erfahrung. Die Möglichkeit einer Phänomenologie, die für die Psychologie dieselbe Bedeutung haben soll wie die Mathematik gegen die Naturwissenschaft, muß ich vollständig bestreiten.

Herr Elsenhans: Die Ausführungen des Herrn Prof. Husserl

haben gezeigt, daß seine Lehre vom Verhältnis der Phänomenologie zur Psychologie völlig abhängig ist von der Analogie der Mathematik in ihrem Verhältnis zur Naturwissenschaft. Nur von dieser Analogie aus kann von einer „Wesensanschauung" die Rede sein, die nicht von der empirischen Kenntnis der Einzelwirklichkeit abhängig sein soll. Diese Analogie ist aber durchaus an die mathematische Anschauung gebunden. Wo diese wegfällt, ist die mathematische Erkenntnis als Beispiel nicht anwendbar und eine sich darauf gründende völlige Scheidung der Wesenserkenntnis und der empirischen Einzelerkenntnis nicht haltbar.

Herr von Hattingberg weist daraufhin, daß für die Psychologie des emotionalen Denkens eine Vergleichung der Erfahrungen der Tierpsychologie mit denen bei Geisteskranken, wie mit dem durch Analyse der Phänomene der Neurosen und des Traumes gewonnenen Beobachtungsmaterial sehr wertvolle Aufschlüsse geben kann. Es sei schon jetzt eine wenigstens vorläufige Formulierung einiger Gesetze dieses Denkens möglich, so z. B. die der ausschließlichen Geltung der Ichbeziehung. An Prof. Husserl stellt er die Frage, wo in der Psychologie die Analogie zur Geraden gefunden sei, die kürzeste Verbindung zweier Punkte.

Herr Wirth: Herrn Prof. Maier müssen wir für seine klare und, wie ich glaube, auch richtige Darstellung der Zusammengehörigkeit von Philosophie und Psychologie dankbar sein. Es lag in ihr ja zugleich die teilweise Anerkennung der Bestrebungen von Herrn Prof. Husserl, soweit sie auf den Nachweis apriorischer Beziehungen in Bewußtseinstatsachen ausgehen. Herr Prof. Maier hat also seinerseits bereits die Hand zum Frieden geboten und Herrn Prof. Husserl zur Mitarbeit an der Psychologie eingeladen, soweit es diesem von seinen Fragestellungen aus möglich ist. Wir wollen doch in der Psychologie nicht einfach Einzeltatsachen sammeln, sondern sie denkend verarbeiten, d. h. von allgemeinen Gesichtspunkten aus verstehen.

Herr Maier: In einem kurzen Schlußwort setzt sich der Referent mit den vorgebrachten Bedenken auseinander. Im besondern hält er Husserl gegenüber daran fest, daß es einen anderen Weg zur Auffindung von Wesensbegriffen seelischer Erlebnisse als den der psychologisch-deskriptiven Abstraktion nicht geben könne; jedenfalls ist in diesem Gebiet kein apriorisches Verfahren anwendbar, das der mathematischen Konstruktion, wie sie im Dienst der systematischen Beschreibung der physischen Wirklichkeit verwendet werden kann, irgend analog wäre.

Diskussion zum Vortrag von

Guttmann: Experimentelle Halluzinationen durch Anhalonium Lewini.

Herr Blachowski: Es wäre interessant zu erfahren, ob die vom Herrn Redner beschriebenen visuellen Halluzinationen die im verdunkelten Gesichtsfelde auftauchenden Lichtpunkte als Bau-

material verwenden, etwa in der Art, wie dies bei hypnagogischen Bildern der Fall ist.

Was den Einfluß des Willens auf die durch Anhalonium Lewini hervorgerufenen Halluzinationen betrifft, so gibt der Umstand, daß auch bei hypnagogischen Bildern der Wille in ähnlicher Weise in den Ablauf der Bilder eingreift, mancherlei zu denken. Neuerdings hat Abramowski in einer polnischen Arbeit den Einfluß des Willens auf den Wechsel der hypnagogischen Bilder beschrieben und — ähnlich wie der Herr Redner für seine Halluzinationen — ein relativ starkes Eigenleben der Bilder konstatiert.

Herr Guttmann: Herrn von Blachowskis Frage beantworte ich dahin, daß die Halluzinationen in keinerlei ursächlichem Zusammenhang mit den Lichtpunkten im Zimmer standen, da sie erstens auch bei völlig geschlossenen Augen stets vorhanden waren, zweitens neben Nachbildern und zugleich mit diesen, jedoch räumlich und in Eigenbewegung von diesen getrennt, auftreten.

Auf die Ähnlichkeit mit den hynpagogen Bildern habe ich ja auch selbst hingewiesen. Aber wie schon Johannes Müller vor etwa 90 Jahren dargelegt hat, sind diese sehr flüchtig, variabel, bei Willensanspannung oder leisester Augenbewegung verschwindend. Fundamental davon verschieden sind diese experimentellen Halluzinationen, so verschieden, wie eine Leuchtrakete am Nachthimmel von einem Wölkchen, das nachts über einer beleuchteten Stadt schwebt oder von den Mouches volantes im normalen Leben.

Diskussion zum Vortrag von

Alrutz: Zur Dynamik des Nervensystems.

Herr Ziehen glaubt nach seinen Erfahrungen, daß es sich bei den mitgeteilten Erscheinungen um Suggestionswirkungen handelt.

Herr Alrutz: Dem Herrn Ziehen möchte ich antworten:

Um Suggestion als einen Erklärungsgrund ansehen zu können, muß doch wohl die Möglichkeit einer effektiven Suggestionswirkung gegeben sein.

Nun habe ich ja die Versuchsanordnung in letzter Zeit so kompliziert, daß es mir möglich ist, immer neue Anordnungen zu erhalten. Ferner können Laute keine zureichende Leitung geben: denn wie kann die Versuchsperson hören, ob ich meine Finger (durch eine Glasscheibe) auf diese oder jene Sehne hinzeige? Oder ob der Gürtel von Baumwollewatte hier oder da auf der Glasscheibe liegt?

Wenn aber die Versuchsperson keine exakte Kenntnis von den Versuchsanordnungen erhalten kann, ist es auch für ihn nicht möglich, miteinander übereinstimmende, d. h. regelmäßige Resultate mit Hilfe seiner Vorstellungen (d. h. durch Autosuggestionen) zu produzieren.

Wenigstens nicht, ohne übernatürliche, oder richtiger übersinnliche Kräfte bei ihm anzunehmen. Aber von Clairvoyance — falls

Herr Ziehen daran denkt — habe ich bei ihm keine Spur gesehen.

Und Telepathie würde nicht genügen, denn die Versuche gelingen, auch wenn der Experimentator nicht weiß, was er zu erwarten hat. Dies zeigt der folgende Versuch, welcher auch zugleich den Beweis liefert, daß eine unwillkürliche Zeichengebung nicht die Ursache sein kann:

Die Versuchsperson befand sich in leichter Hypnose. Überempfindlich überall und rechts = links.

Professor Dr. T. S., der gar nicht wußte, welche Wirkungen zu erwarten waren, wurde von mir (in einem anderen Zimmer) gebeten, Passen über der Messingplatte entweder an dem rechten oder an dem linken Arm und entweder aufwärts oder abwärts nach freier Wahl eine Minute lang zu machen. Darauf sollte er mit meinem Algesimeter (2 g) zuerst zehnmal auf der behandelten, dann zehnmal auf der andern Seite die Haut prüfen und die Reaktionen beobachten. In gleicher Weise sollte er es mit den Kältereizen machen.

S. tat dies und erzählte mir dann, daß der behandelte Arm und die Hand, die abwärtsgehenden Passen ausgesetzt worden waren, gefühllos und daß die andere Seite deutlich überempfindlich (also eine erhöhte Überempfindlichkeit) geworden sei. Dies wurde darauf auch von mir konstatiert. Dasselbe für Baumwolle (Kitzeln).

Ein anderes Mal erhielt ich regelmäßige Resultate, auch wenn mein Kollege, Dr. v. B., einen ca. 6—7 cm breiten Gürtel von Baumwollewatte an und unter der Messingplatte befestigt hatte, so daß ich nicht sah, wo der Gürtel saß.

Da hinzugefügt sein kann, daß auch andere Versuchspersonen dieselben Phänomene zeigen, so kann ich nichts anderes finden, als daß uns nichts übrig bleibt, als eine Art von Fernwirkung von irgend welcher psychisch-physiologischer Art anzunehmen. Auch ich bin ein Freund sog. natürlicher Erklärungen, aber hier, d. h. wie die Ergebnisse jetzt beschaffen sind, noch Suggestion als Causa efficiens et sufficiens anzunehmen: das ist nicht mehr eine natürliche Erklärung.

Diskussion zum Vortrag von

Benussi: Kinematohaptische Scheinbewegungen und Auffassungsumformung.

Herr Rupp: 1. In einer Arbeit über Tastlokalisation, die ich vor längerer Zeit ausgeführt hatte, waren mir ähnliche Erscheinungen, wie sie der Vortragende berührt, aufgefallen. Bei Berührung einer Handstelle mit einem Stift glaubt man wahrzunehmen, wie sich der Stift auf die Hand zu bewegt. Der Eindruck ist so zwingend und wahrnehmungsartig, wie es bei Gegenständen, welche die Hand berühren, überhaupt der Fall sein kann.

2. Der Vortragende sprach von einer Tendenz zu einfachen, uns geläufigen Formen. Ähnliche Erscheinungen sind auf optischem Gebiet beobachtet. Bourdon gibt ein sehr schönes Beispiel. Wenn man 3, 4, 5 oder 6 Punkte regelmäßig um ein Zentrum herum anordnet, so hat man den Eindruck eines 3-, 4-, 5- oder 6-Eckes.

Nimmt man dagegen 8 Punkte, so tritt zwangsmäßig nicht die Gestaltswahrnehmung eines 8-Eckes, sondern die eines Kreises auf.

Herr von Frey hält es für wünschenswert, daß der Einfluß der Reizstärke auf die beschriebenen Erscheinungen geprüft werde, sofern dies nicht schon geschehen ist.

Herr Wirth: Die erwähnten Fehlertendenzen in der Wiedergabe einer Reihe von Reizen, insbesonder deren Verlangsamung, bei speziellen Auffassungsbedingungen, z. B. bei Wahrnehmung mit den Seitenteilen der Netzhaut, wurde schon vor vielen Jahren von Meumann in ganz ähnlicher Weise gefunden. (Phil. Stud., Bd XII.)

Herr Linke: Die besondere Bedeutung der interessanten Ausführungen Benussis liegt natürlich in ihrer Analogie zu den kinematographisch-tachistoskopischen Erscheinungen, und hier ist bemerkenswert, daß nach Benussis stillschweigender Voraussetzung Identifikationsphänomene auch für die kinematohaptischen Erscheinungen maßgebend sind. Es wird der Eindruck erweckt, „als ob sich ein Gegenstand von einer Stelle zur anderen bewegt hätte".

Im übrigen scheint mir der Parallelismus beider Erscheinungsgruppen doch nicht ganz so weit zu gehen, wie sie Benussi annehmen möchte.

Bei visueller Wahrnehmung zweier Punkte an verschiedenen Stellen nacheinander ist nach meinen Versuchen der normale und typische Fall der eines wahrnehmungsmäßigen Eindrucks der Bewegung auf der dargebotenen Fläche. Bei haptischer Auffassung dagegen ist die entsprechende normale Bewegung eine solche in den Raum hinein, also allem Anschein nach nicht wahrnehmungsmäßig gegeben, sondern gedanklich hinzuergänzt. Dann aber böte die fragliche Erscheinung relativ viel weniger komplizierte Probleme als die visuelle.

Herr Wertheimer: Zu einigen der berichteten schönen Tatsachen sei erwähnt, daß Herr Gelb bei seinen Experimenten auf dem Gebiete der „Zeit- und Raumanschauung" auch Analoges konstatiert hat. Ferner sei im Zusammenhang mit einigem Besprochenen erwähnt, daß es mir in Untersuchungen der letzten Jahre gelungen ist, unter mehreren Gestaltgesetzen allgemeiner Art ein Gesetz der Tendenz zum Zustandekommen einfacher Gestaltung (Gesetz „zur Prägnanz der Gestalt") festzustellen, nach welchem u. a. anschauliche Tangierung der Lage, Tiefe, Größe, Helligkeit usw. von Bestandstücken infolge veränderter subjektiver Gestaltfassungen resultiert.

Zu dem von Herrn Linke gesagten sei erwähnt, daß die Parallelität „kinematohaptischer" Bewegungserscheinungen zu optischen in wesentlichen Zügen, die Herrn Linke bez. der „Identität" vermißt, sogar bezüglich der Teilbewegung besteht.

Herr Goldschmidt: Herr Benussi hat bereits auf die Analogie zwischen seinen (kinematohaptischen) Scheinbewegungen einerseits und bekannten Gestalttäuschungen andererseits hingewiesen. So hatte Herr Benussi nach sukzessiver Reizung von dreien in

der Ordnung eines gleichseitigen Dreiecks liegenden Hautstellen u. a. (bei gewissen Geschwindigkeiten des Sukzedierens) beobachtet, daß eine „Kreisbewegung (mit nach außen gelegtem Bogen)“ aufzutreten scheine; (bisweilen kam es auch zu der Auffassung einer „fortschreitenden Dreiecksbewegung mit Bogenverbindungen“). In Analogie zu solchen kinematohaptischen Scheinbewegungen setzte Herr Rupp das von Bourdon beschriebene Erscheinen von sechzehn regelmäßig polygonal angeordneten und simultan optisch dargebotenen Punkten, weil dieselben gemäß einer „tendance à imaginer entre deux points une ligne“ unwillkürlich als in einer Kreislinie liegend vorgestellt werden. Für eine weitere Ausgestaltung der Analogie fand ich nun u. a. noch die folgenden Beispiele:

Ich gab im Dunkelzimmer kurzdauernde, „eben wahrnehmbare“ Lichtreize, die objektiv dreieckig, rechteckig, quadratisch oder sonstwie polygonal, elliptisch oder kreisförmig waren; dann wurden die resultierenden schwachen Lichteindrücke als (unscharf umgrenzte) kreisförmige Lichtnebel aufgefaßt, gleichviel welche Gestalt und Größe die Lichtreize der als „eben merklich hell“ aus dem lichtfreien (nur vom Eigenlicht der Netzhaut erfüllten) Gesichtsfeld sich heraushebenden Wahrnehmungsbilder gehabt hatten. Erst nach relativ erheblicher Intensitätssteigerung der Lichtreize oder nach ebenfalls erheblicher Verlängerung ihrer Expositionsdauer, oder auch nach Kombination solcher Variationen näherten sich die resultierenden Wahrnehmungen allmählich denjenigen, bei denen die aufgefaßte Gestalt richtig der objektiv dargebotenen entsprach. Die hierfür hinsichtlich Dauer und Intensität noch nicht völlig genügenden Lichtreize zeigten bei Durchführung der Versuchsreihen die Tendenz, so zur Auffassung zu gelangen, als seien alle oder wenigstens einige Ecken der objektiv dargebotenen Reizfläche während des Wahrnehmungsvorganges mehr oder minder stark zusammengeschrumpft, als sei überhaupt die Figur einem Kreis oder einer Ellipse möglichst ähnlich geworden. Beiläufig ergab sich noch bei den Versuchsreihen mit allmählicher Steigerung von Dauer oder Intensität der zunächst nur „eben wahrnehmbaren“ und trotz ihrer objektiv andersartigen Form kreisförmig erscheinenden Lichtreize, daß die richtige, der objektiv gegebenen Reizform entsprechende Auffassung des Reizeindrucks bei demselben Lichtreize beginnt, der zugleich auch eben genügt, um im Gefolge seines eigenen Erscheinens ein (sehr vages, nur eben erkennbares) positives Nachbild zu hinterlassen. — In weiterer Verfolgung der Gesetze, die bei der Auffassung schwacher Reizeindrücke gelten, veranlaßte ich Herrn Petkow, gelegentlich seiner Untersuchungen über den Tastsinn von Sehenden und Blinden, auf taktilem Gebiete Analoga zu den skizzierten optischen Beobachtungen zu suchen. Zur Darbietung gelangten in den einschlägigen Versuchsreihen Petkows relativ kurzdauernde Druckreize von relativ geringer Ausdehnung, wobei Holzkörperchen mit Berührungsflächen in der Form von Dreiecken, Rechtecken, anderen Polygonen, Ellipsen und Kreisen

in Schienenführung mit Federdruck aufgesetzt wurden. Die Ergebnisse der Versuche mit solchen Druckreizen zeigten viele Parallelen zu den eben z. T. skizzierten Ergebnissen meiner Versuche mit optischen Reizen. Insbesondere fand auch Petkow, daß die Eindrücke als kreisförmig gelten, solange der Druck genügend schwach oder die Ausdehnung der Reizfläche genügend gering ist, um noch nicht die objektiv gegebene Gestalt oder eine besondere, derselben ähnliche erkennen zu lassen.

Herr Marbe weist auf andere Tatsachen hin, die eine merkwürdige Parallelität der Erscheinungen in verschiedenen Sinnesgebieten zeigen, so auf die geometrisch-optischen Täuschungen, die vielfach auch für den Hautsinn nachgewiesen sind und auf das Talbotsche Gesetz, das nach Marbes Theorie in allen Sinnesgebieten eine Bedeutung besitzt und von ihm für die Akustik experimentell erwiesen wurde.

Herr Benussi: Ich habe nur eine geringe Anzahl von Erscheinungen, die ganz typischen erwähnt. Die von Bourdon gemachten Beobachtungen bezüglich der Auffassungsart ruhender Gegenstände sind mir bekannt, sie werden in meiner Arbeit mit den Bewegungserscheinungen in Verbindung gesetzt.

Die Stärkeverschiedenheit beeinflußt die Form der Scheinbewegungen wahrscheinlich auf dem Umweg über die subjektive Betonung: es setzt an der betonten Stelle ein neuer sich bewegender Gegenstand ein. Diese Ausfallerscheinung kommt auch bei der Vorschrift „von einer Stelle zur anderen mit der Aufmerksamkeit vorauseilen“ zum Vorscheine.

Die Analogie von optischer und haptischer Scheinbewegung ist auch bezüglich des Gegensatzes von „gesehener“ und „reiner“ Bewegung vorhanden: Bogenbewegung wird zu haptischer Streifbewegung, Bogenbewegung ohne sichtbaren Gegenstand zu Bewegung eines konstant sichtbaren Gegenstandes.

Bezüglich der Identitätstheorie bemerke ich: Man muß theoretisch diesbezüglich sehr zurückhaltend sein, denn es scheint sich so zu verhalten, als ob die Identifikation als ein Folge, nicht eine Ursache des Bewegungseindruckes anzusehen wäre.

So wie die reine Bewegung von optischen Eindrücken trennbar ist, so ist auch die Bewegung von einer optischen Vermittlung trennbar oder von ihr unabhängig. Dieser theoretische Gedanke war einer der Anlässe zu meinen Untersuchungen.

Diskussion zum Vortrag von

Hacker: Empfindungsstörungen bei lokaler Narkose der Haut.

Herr Kiesow: Ich möchte mit Dank hervorheben, daß durch die interessante Mitteilung des Vortragenden in weitem Umfang die Resultate bestätigt werden, zu denen Dr. Ponzo in meinem Institute gelangte. Es sei besonders hervorgehoben, daß bei Ponzos Versuchen die Wärmeempfindung durch anästhetische Mittel schwer

oder gar nicht zum Verschwinden gebracht werden konnte, während die Kälteempfindung wie die Tast- und Schmerzempfindung schnell und leicht zu beseitigen war. Der Vortragende hat auch die Alrutzsche Hitzeempfindung erwähnt. Da der Vortrag des Herrn Alrutz nicht zur Diskussion gelangte, so benutze ich diese Gelegenheit, um nochmals zu bemerken, daß mir der Begriff der Hitzeempfindung, wie ihn Alrutz faßt, zu eng erscheint. Diese Überzeugung kann ich auch nach der Beobachtung des Vortragenden nicht aufgeben.

Herr Alrutz: Dem Herrn Kiesow antworte ich, erstens, daß man hier zwischen physikalischen und psychologischen Gesichtspunkten doch unterscheiden soll; zweitens, daß man das Wort „brennend" für schmerzbetonte Temperaturempfindungen hat; drittens, daß eine wisssenschaftliche Terminologie geschaffen werden muß, wenn die alltägliche vom psychologischen Standpunkt nicht genügend ist; und viertens, daß auch die alltägliche Terminologie erlaubt, daß man von „Hitzeempfindungen" bei recht niedriger Temperatur spricht (siehe Kongr.-Ber., S. 16: Man nennt schon eine Haut von 38—40° C „fieberheiß", wenn man sie mit dem Handrücken befühlt).

Den Herrn Hacker möchte ich fragen: 1. Wie geht es mit den Juck- und Kitzelempfindungen, wenn man mit Kokaineinspritzung die Schmerzorgane lähmt? 2. Wie geht es mit den doppelten Schmerz- (oder Stich-) Empfindungen?

Herr Hacker: Herrn Alrutz möchte ich auf seine Fragen erwidern, daß die Juckempfindung immer gleichzeitig mit der Schmerzempfindung verschwand. Die Kitzelempfindung habe ich nicht geprüft. Dagegen sah ich sekundäre Schmerz- oder Juckempfindungen einige Male unabhängig von der primären Schmerzempfindung auftreten.

Herrn Kiesow kann ich bestätigen, daß ich bei Kokainversuchen auch die Druckempfindung stärker gelähmt fand als die Wärmeempfindung, bei zahlreichen Anästhesierungsversuchen mit Säuren aber nicht dieselbe Regelmäßigkeit in bezug auf die Dauer der Anästhesie für Druck und Wärme beobachten konnte.

Diskussion zum Vortrag von

Ziehen: Über den absoluten Eindruck von taktilen Raumstrecken und Schallintensitäten.

Herr G. E. Müller macht darauf aufmerksam, daß schon bei den Gewichtsversuchen von Wreschner der absolute Eindruck des zuerst gehobenen Gewichts mehr von Einfluß auf das Vergleichsurteil gewesen ist als der absolute Eindruck des zu zweit gehobenen Gewichts.

Herr Wirth: Der bestimmte und hohe Prozentsatz des Auftretens eines absoluten Eindrucks überhaupt, den Herr Vortragender beobachtete und der seine Einergruppen v bzw. V möglich machte,

steht zu dem einseitigeren, unkontrollierbareren und weniger systematischen Auftreten in den früheren Versuchen Martins und Müllers, bei denen bestimmte Reize beurteilt werden sollten, in keinem Gegensatz. Unter bestimmten Bedingungen tritt eben der absolute Eindruck immer deutlicher und häufiger hervor, und bei leider noch nicht veröffentlichten Versuchen über Vergleichung von Geschwindigkeiten, die am Leipziger Institut vor zwei Jahren gemacht wurden (mit einem neuen Apparat, der, nach dem Storchschnabelprinzip konstruiert, eine schnelle und genaue Variation der Geschwindigkeit von Versuch zu Versuch gestattet), kam der Eindruck schließlich sogar in 100%. Der Prozentsatz läßt sich insbesondere durch Übung und Richtung der Aufmerksamkeit steigern, und dadurch die mittlere Größe, die dem absoluten Eindruck seine Richtung verleiht, noch viel systematischer nach der nämlichen Methode z. B. der drei Hauptfälle untersuchen, also ebenso wie beim Vergleich mit einer bestimmt bewußten Größe. In unseren eben genannten Versuchen konnten wir dann auch wegen der 100% eine ganze sogenannte vollständige Reihe mit dem bekannten System der drei Kurven oberer, unterer und mittlerer Fälle ableiten, nachdem wir einmal die Hauptaufmerksamkeit und Beurteilung auf den absoluten Eindruck richteten. Allerdings wird die Leichtigkeit dieser Entwicklung vom Material abhängen, und vielleicht ist die Geschwindigkeit dazu eher geeignet als die Streckenausdehnung.

Herr Rupp: Wenn man sehr hohe Töne vergleichen läßt, so ergeben sich gelegentlich merkwürdige Erscheinungen des absoluten Eindruckes. Wenn beide Töne gleich hoch sind, kommt es sowohl vor, daß der erste Ton absolut sehr hoch erscheint, der zweite Ton indifferent, wie auch daß umgekehrt der erste Ton indifferent, der zweite dagegen sehr hoch erscheint. Soweit sich überhaupt nähere Angaben bei den Versuchen (Übungen) machen ließen, scheint die Täuschung damit zusammen zu hängen, daß im ersten Teil beim ersten Ton der Habitus des Hinaufblickens in schwindelnde Höhe vorhanden war, während man beim zweiten Ton sich sozusagen schon in den oberen Regionen befand. Im zweiten Fall wurde man sich erst beim zweiten Ton der Höhe voll bewußt, beim ersten hatte man sich noch nicht in dem angegebenen Sinne eingefühlt.

Herr Baade: Die vom Vortragenden erwähnte Schwierigkeit, durch die Selbstbeobachtung zu entscheiden, ob bei einem Urteil der absolute Eindruck auftritt oder nicht, habe ich durch das Unterbrechungsverfahren zu überwinden gesucht. Bei Vergleichungen gehobener Gewichte ließ ich kurze Zeit nach Beginn der Hebung (z. B. 50 oder 100 Sigm., nachdem das Gewicht sich von seiner Unterlage getrennt hatte) einen Lichtreiz auf die Versuchsperson wirken, und die Versuchsperson war dahin instruiert, im Moment dieses Reizes (aber nicht vorher! — der Reiz kam nur bei manchen Hebungen und unerwartet!) die Aufmerksamkeit auf die Selbstbeobachtung zu lenken. Ich erhielt z. B. die Aussage,

vor dem Moment des Lichtreizes habe das Urteil „leicht“ gelautet und das Urteil „leichter“ sei erst später aufgetreten. Näheres hierüber gedenke ich bald zu publizieren.

Herr Ziehen dankt für die in der Diskussion gegebenen Anregungen. Ein Gegensatz zwischen den Martin-Müllerschen Ergebnissen und den seinigen besteht nicht, da die Methode und das Reizgebiet wesentlich verschieden sind.

Diskussion zum Vortrag von

Poppelreuter: Methode zur Untersuchung des Verständnisses von sinnvoll zusammenhängenden Bildfolgen (Demonstration).

Herr Cohn: Für Intelligenzprüfung ist die Art der Befragung und der Auswertung der Aussagen zweifellos wichtiger als die Art der Vorführung.

Herr Stern: Sinnvolle Bilderserien sind in letzter Zeit schon mehrfach mit Erfolg zur Untersuchung der Kinderintelligenz angewandt worden, z. B. von Moskiewicz. Mir scheint aber die sukzessive Darbietung mittels des Tachistoskops hierfür keine recht geeignete Methode zu sein. Das Kind, welches die ganze Bilderserie vor sich hat, kann mit dem Auge und der Aufmerksamkeit hin und her gehen und wird dann oft gerade erst bei dieser rückgreifenden Vergleichung plötzlich die Pointe, den wahren Sinn der ganzen Darstellung erfassen. Dies Verstehen der Pointe ist der entscheidende Intelligenzakt. Bei der Methode von Poppelreuter dagegen, bei der jedes Bild einzeln nur eine abgegrenzte Zeit sichtbar ist, kann diese Tätigkeit des Pointesuchens nicht ins Spiel treten, und eine momentane Aufmerksamkeitsschwäche bei einem Bild kann die Auffassung des gesamten Zusammenhangs unmöglich machen.

Herr Schultze: Die Demonstration einer Methode, wie der soeben vorgeführten, hat nur dann einen mehr denn rein technischen Wert, wenn der gesamte Untersuchungsgang klar aufgewiesen wird, dem sie sich unterordnen soll. Selbst vorausgesetzt, daß die vorgeschlagene Art der Fraktionierung des Auffassungsvorganges für den Zweck des Intelligenztestes genügend wäre, so fehlt vor allem jede Angabe über die Weise, wie die Aussagen der Versuchsperson in einer für den Test zuverlässigen Art zahlenmäßig charakterisiert werden können. Bei längeren Untersuchungen, die ich vor einigen Jahren in Buenos Aires an ca. 50 Personen durchgeführt habe, ist mir die Frage der Expositionsdauer und die Art der Bietung viel weniger wichtig und leichter realisierbar erschienen als die sehr schwierige und nicht befriedigend gelungene Auswertung der Beschreibung. (Ich bot 6—8—10 Bilder aus den Münchener Bilderbogen auf einmal auf einer größeren Pappe und ließ sie die Versuchsperson so ordnen, daß sich daraus eine Geschichte ergab; diese mußte die Versuchsperson erzählen; ihre Worte wurden stenographiert.) So scheint mir die Apparatkonstruktion ohne

Kenntnis der Methode der weiteren Auswertung überhaupt nicht kritisierbar und zumal die Frage für die Testverwertung vorläufig unentscheidbar.

Herr Poppelreuter: Herrn Stern erwidere ich: Ich habe ausdrücklich darauf hingewiesen, daß meiner Methode nicht die Frage der Intelligenzprüfung, sondern der exakten elementargesetzlichen Analyse zugrunde lag. Diese Analyse zu leisten, ist die freie Methode, die Herr Stern empfiehlt, absolut ungeeignet, da man über die einzelnen zeitlichen Stadien der Auffassung nach Erreichung des Verständnisses fast gar keine Angaben mehr machen kann. Ich wollte die zeitliche Fraktionierung: Bei meiner Methode kann man, bei Garantie der Perzeption der einzelnen Phasen, die man bei freiem Vorlegen der simultanen Bildfolge nicht hat, das Verständniserleben von fast Null bis zum Optimum hervorrufen, um die Entwicklung des Verständnisses genau zu verfolgen. Bei der Untersuchung des Lesens nach der tachistoskopischen Methode, die unserem Verfahren durchaus analog ist, ist es doch kein Einwand, daß die Expositionszeit zu kurz gewesen sei, um das Wort lesen zu können. Daß einzelne Phasen nur perzipiert, aber nicht sinnvoll aufgefaßt werden, beabsichtige ich ja gerade. — Herrn Schultze erwidere ich, daß ich hier keinen Vortrag, sondern nur eine Demonstration angemeldet habe und deshalb auf nähere Resultate verzichten und auf die demnächstige Publikation verweisen muß. Das Hauptresultat möchte ich ihm nennen: Bei Erwachsenen geht das Verständnis nicht vom Speziellen aufs Allgemeine, d. h. es besteht hier, wie man das gewöhnlich dargestellt findet, keine Synthese aufgefaßter Details zum sinnvollen Ganzen, sondern der Vorgang verläuft direkt umgekehrt: Das allgemeine Verständnis geht dem Verständnis des speziellen zeitlich voran.

Diskussion zum Vortrag von

Baade: Über „darstellende Psychologie".

Herr Jerusalem: Ich habe aus den Ausführungen nicht entnehmen können, was für psychische Vorgänge „verhüllt" sind, und erwarte diesbezüglich noch „Enthüllungen". Marbes Untersuchung, über das Urteil scheint mir wegen ihres negativen Ergebnisses kein geeignetes Beispiel für „darstellende" Psychologie. Die immediatkonsekutive Beobachtung ist und bleibt Erinnerung. Die Aussagen sind verläßlicher als wenn der Vorgang lange Zeit zurückliegt, allein es ist ein Unterschied des Grades nicht der Art.

Herr Marbe tritt einigen Bemerkungen, die Herr Jerusalem in der Diskussion über seine Arbeit über das Urteil (1901) gemacht hatte, entgegen.

Herr Elsenhans: Für die „immediat-konsekutive Beobachtung", die gewissermaßen als Ersatz der alten „Selbstbeobachtung" gelten soll, ist, sofern sie hier als Grundlage einer „dar-

stellenden Psychologie“ gelten soll: 1. die deutliche Abgrenzung gegenüber der unsichereren „Erinnerung“ und 2. die Ausfüllung der Zeitstrecke vom Augenblick des Erlebnisses, z. B. der Darbietung im Tachistoskop und der Wiedergabe des Beobachteten von Bedeutung.

Hinsichtlich des ersteren muß für das „psychische Erinnerungsbild“ vielleicht ein Nachklingen der begleitenden psychologischen Erregung mit angenommen werden. Was den zweiten Punkt betrifft, ist zu beachten, daß die dem Erlebnis unmittelbar folgende Zeit für die gedächtnismäßige Festigung in Anspruch genommen wird, so daß durch einen störenden Reiz (durch Beeinträchtigung der „komplizierenden“ Elemente) die zuverlässige Wiedergabe des Beobachteten gefährdet werden könnte.

Herr Wirth: Es war wohl kaum sehr glücklich, daß der Herr Vortragende die Polemik zwischen Wundt und Marbe hereingezogen hat. Auch aus dem Vorbericht war dies nicht zu ersehen, und Herr Prof. Marbe ist denn auch bei den kritischen Ausführungen gar nicht zugegen gewesen. Ohne nun meinerseits eine Fortsetzung der Diskussion in dieser Richtung herausfordern zu wollen, muß ich nach dem einmal Gesagten doch feststellen, daß die vom Herrn Vortragenden genannte Wundtsche Gegenüberstellung der Vorschriften für die vollkommenen Experimente einerseits und der Scheinexperimente andererseits der Wundtschen Einteilung nicht gerecht wird, insofern doch seine große Gruppe der sogenannten „unvollkommenen Experimente“ ganz außer acht blieb. Was weiterhin den eigenen Vorschlag von Herrn Baade anlangt, eine besondere Gruppe von Experimenten als „darstellende Psychologie“ methodisch so scharf abzugrenzen, so möchte ich doch davor warnen, den ausdrücklichen Verzicht auf die Absicht zu kausaler Erklärung bei der Anstellung des Experimentes geradezu zu einem methodischen Prinzip zu erheben. Man soll niemanden besonders dazu auffordern, in einer Fragestellung nicht weiter zu kommen, als er bei einem höheren methodischen Ziele vielleicht kommen könnte. Es ist klar, daß die früheren Versuche häufig erst zu einer bloßen „Darstellung“ führten, wo neuere Untersuchungen deren allgemeine Gesetzmäßigkeiten zur Erklärung des bereits Bekannten zu finden bestrebt sind. — Bezüglich des zuletzt erwähnten speziellen Problems über die Vorgänge, die sich nach tachistoskopischen Expositionen bis zur Wiedergabe abspielen, möchte ich an die Wichtigkeit eines ungestörten Verlaufes dieser schon von Finsi in ihrer Bedeutung erkannten Nachperiode für die vollwertige Leistung erinnern, die durch jede Einführung von Störungsreizen (Baxt) überaus kompliziert wird. Doch ließe sich hierüber erst auf Grund einer genaueren Kenntnis des Versuchsplanes etwas Entscheidendes sagen.

Herr Stern: Die Kürze der Zeit hat den Vortragenden wohl gezwungen, darauf zu verzichten, durch eine Abgrenzung der „darstellenden“ Psychologie und ihrer Methode gegen verwandte Be-

strebungen seine eigentlichen Intentionen noch deutlicher zu begründen. So ist es mir doch zweifelhaft geblieben, ob sein Selbstbeobachtungsverfahren sich von dem der Würzburger Schule so fundamental unterscheidet, um die Begründung eines selbständigen Psychologiezweiges zu rechtfertigen.

Herr Baade scheint mir im Recht zu sein, wenn er behauptet, daß unmittelbar nach einem Erlebnis dies meinem Bewußtsein anschaulich — nicht bloß in der Erinnerung — gegeben ist. Aber diese „psychische Präsenzzeit", innerhalb deren noch die Anschaulichkeit bestehen bleibt, umfaßt nur 1—2 Sekunden; jenseits ihrer haben wir es doch bereits mit Selbsterinnerung, wenn auch einer sehr lebhaften und relativ zuverlässigen, zu tun. Deshalb wird wohl auch Herr Baade bei einem Teil seiner „immediat-konsekutiven" Selbstbeobachtungen in Wirklichkeit mit Erinnerungen arbeiten.

Herr Schultze: Wenn ich auch die Einzelheiten des Vortrags (bis auf einen, der sich besser bei seinem nächsten Vortrag des Herrn Redners besprechen läßt) ohne weiteres anerkenne, kann ich doch den im Vortragstitel hervorgehobenen Grundgedanken, eine darstellende Psychologie als besondere Disziplin abzugrenzen, nicht glücklich heißen. — Herr Baade hat mehrere Aufgaben der Psychologie abgegrenzt, die als Forschungsschritt bei der Behandlung der einzelnen Erscheinung aufeinander folgen: Reinigung der Erscheinung von Nebenerscheinungen; Erzeugung, Aufweisung und Beschreibung der Erscheinung. Das Wort Darstellung soll im wesentlichen die ersten Aufgaben dieser Reihe umfassen. — Es will mir nun um die Einheit der wissenschaftlichen Arbeit nicht zweckmäßig erscheinen, wegen einer Methode ohne weiteres auch eine besondere Disziplin abzugrenzen. Ich finde solches Vorgehen ebensowenig zwingend als eine andere Klassifikation von Herrn Baade. Er sagte: Die Froschlarve mit amputiertem Bein ist nicht Gegenstand der beschreibenden Biologie.

Herr Baade: Herrn Jerusalem erwidere ich betr. der Arbeit von Marbe über das Urteil, daß es mir nur darauf ankam, die auf Darstellung gerichtete Tendenz dieser Arbeit festzustellen; dabei wird natürlich nicht bestritten, daß auch noch Kausalprobleme mit den von Marbe behandelten Fragen zusammenhängen. Betr. der immediat-konsekutiven Beobachtung betone ich im Gegensatz zu den Ausführungen Jerusalems nochmals, daß ich in ihr eine Form der psychologischen Beobachtung suche, welche der naturwissenschaftlichen Beobachtung an Zuverlässigkeit gleich zu erachten und von den Mängeln der Erinnerung frei ist. Etwas derartiges aber müssen wir haben, wenn es überhaupt der Mühe wert sein soll, Psychologie zu treiben.

Herrn Elsenhans erwidere ich, daß mein Begriff der immediatkonsekutiven Beobachtung den Schwierigkeiten der Selbstbeobachtung nicht etwa auszuweichen, sondern sie möglichst fest ins Auge zu fassen sucht. Die Frage nach dem Einfluß des Unterbrechungsreizes auf die konsolidierenden Prozesse kann nur an der Hand

umfangreichen empirischen Materials besprochen werden, worauf ich um der Zeitersparnis willen hier verzichten muß.

Herrn Wirth erwidere ich, daß meine Verehrung für Wundts Persönlichkeit mich nicht hindern konnte und durfte, ein Mißverständnis, welches von seiner Seite zu drohen schien und das der Sache, die ich hier vertrete, schaden würde, durch kritisches Eingehen auf seine vier Regeln des experimentellen Verfahrens von vornherein abzuwehren. — Mein Bestreben, die darstellenden Aufgaben der Psychologie von den erklärenden zu sondern, will niemandes Arbeit beschränken, sondern nur einem von mir und anderen oft gefühlten Bedürfnisse zu seinem Recht verhelfen. Auf die Beziehung der mir bekannten Untersuchungen von Finzi zur Zuverlässigkeit der Unterbrechungsmethode kann ich des Zeitmangels wegen nicht eingehen.

Herr Stern fragt nach meiner Stellung zu den Arbeiten von Watt, Messer, Bühler usw. In allen diesen Arbeiten — auch in der neuen von Selz — wird nicht die immediat-konsekutive Beobachtung verwendet, sondern man läßt zunächst einen ganzen Komplex von psychischen Ereignissen abrollen und dann über diesen ganzen Komplex berichten, was immer (oder so gut wie immer) in chronologischer Reihenfolge geschah; es handelt sich also um Aussagen auf Grund von Erinnerung. Nun will ich nicht behaupten, daß deswegen viele von jenen Beobachtungen, oder gar alle, falsch sein müßten. Denn wie die Erinnerung in bezug auf äußere Ereignisse manchmal außerordentlich zuverlässig ist, so könnte es sich ja herausstellen, daß sie auch über die hier in Betracht kommenden psychischen Ereignisse unter gewissen Umständen höchst brauchbare Nachrichten liefert. Die Entscheidung darüber, wie weit der Erinnerung zu trauen ist, kann aber in vielen Punkten erst durch Unterbrechungsversuche gewonnen werden. — Den Zusammenhang zwischen immediat-konsekutiver Beobachtung und psychischer Präsenzzeit hoffe ich in einer späteren Publikation erörtern zu können.

Daß Herr F. E. O. Schultze in meinen Ausführungen viel ihm Vertrautes gefunden hat, verwundert mich nicht, denn seiner von mir mit großem Interesse gelesenen Schrift aus dem Jahre 1906 liegen in vieler Hinsicht Bestrebungen zugrunde, die den meinen verwandt sind. Daß meine Ausführungen sachlich nichts Neues gebracht hätten, wird er nicht haben behaupten wollen; ob das Wort „darstellende Psychologie“ in Aufnahme kommt, ist gegenüber den sachlichen Fragen von sekundärer Bedeutung.

Diskussion zum Vortrag von

Schumann: Zum Problem der scheinbaren Größe (mit Demonstrationen).

Herr Wirth: Änderungen der scheinbaren Größe durch Verlegung in eine andere Projektionsebene wurden in sehr großem Maßstabe von A. Pfeifer bei seiner Untersuchung über Tiefen-

lokalisation von Doppelbildern am Leipziger Institut beobachtet, wobei wohl ebenfalls Akkommodationseinflüsse eine Rolle spielten. — Die Bewegungstäuschungen bei dem raschen Wechsel zwischen entgegengesetzten optischen Täuschungsmotiven, die der Herr Vortragende so schön durch Projektion veranschaulichte, konnte man schon seit etwa 12 Jahren in der Psychologievorlesung von Herrn Prof. Wundt sehr schön beobachten, der diese Methode zur Demonstration optischer Täuschungen schon seit so langer Zeit angewandt hat. Insbesondere ließ sich dort auch die starke Wirkung der soeben gezeigten Müller-Lyerschen Figur erkennen.

Eine reiche Auswahl der verschiedensten optischen Täuschungen hat Herr Prof. Wundt denn auch im Winter 1912/13 in einer Vorlesung vor dem König von Sachsen in der nämlichen Weise demonstriert.

Diskussion zum Vortrag von

Gelb: Versuche auf dem Gebiet der Zeit- und Raumanschauung.

Herr Poppelreuter: Ich möchte hier über eine Beobachtung berichten, die den Experimenten des Vortragenden analog ist: Bei Experimenten über das Lesen von Worten exponierte ich hintereinander tachistoskopisch zusammengesetzte Worte in zwei Teilen, z. B. das Wort: „Hausfrau“ so, daß zuerst der Bestandteil „Haus“ durch einen, der Bestandteil „-frau“ durch den anderen Projektionsapparat exponiert wurde, bei gleichzeitiger Exposition das ganze Wort „Hausfrau“ als ein Wortbild vorlag. Es war nun überraschend, daß bei Anstellung des Versuches eine beträchtliche Lokalisationsdifferenz auftrat, so daß gesehen wurde „Haus frau“, also mit einem deutlichen Zwischenraum zwischen den zwei Teilen. Diese Erscheinung ist aber nicht als „Beziehung zwischen Raum und Zeit“ zu buchen, sondern ist bedingt durch die sukzessive Aufmerksamkeitsrichtung von der einen Seite auf die andere. Denn wenn ich die Worte durch schmale Rechtecke ersetzte, und die Stelle der räumlich zusammentreffenden rechten und linken Kante in der Aufmerksamkeit isolierte, dann blieb das Phänomen aus. Ich möchte den Herrn Vortragenden fragen, ob nicht auch bei seinen Versuchen nicht die Sukzession als solche, sondern die verschiedene Aufmerksamkeitsrichtung der bedingende Umstand ist.

Herr Benussi: Symmetrieerscheinungen der erwähnten Art habe ich bei meinen optischen und kinematohaptischen Versuchen gleichfalls konstatiert. Außerdem möchte ich auf folgenden Einfluß der Aufmerksamkeit hinweisen: es erscheint auch jene Distanz als die größere, die den größeren inneren Nachdruck, die größere Auffälligkeit aufweist, ich verweise auf meine Versuche zur Bestimmung der Beziehungen zwischen Verschiedenheitsgröße und Verschiedenheitsauffälligkeit[1]).

[1]) Es sei darauf hingewiesen, daß Herr Gelb den theoretischen Teil seines Vortragsauszuges nicht zur Sprache gebracht hat.

Herr Gelb: Zu der interessanten Beobachtung von Herrn Poppelreuter muß ich sagen, daß durch bloße Aufmerksamkeitsvorgänge die von mir vorgebrachten Tatsachen nicht vollständig erklärt werden können; dies werde ich in der ausführlichen Veröffentlichung zu zeigen versuchen, indem ich die Frage, wie weit Aufmerksamkeitsvorgänge bei meinem Versuche im Spiele sein können, eingehend berücksichtigen werde. Dasselbe erwidere ich Herrn Benussi, dessen Mitteilung, daß „Symmetrieerscheinungen" der erwähnten Art auch von ihm beobachtet wurden, mich sehr freut.

Diskussion zum Vortrag von

Rubin: Visuelle Wahrnehmung von Figuren.

Herr Wertheimer: Die schönen Befunde des Herrn Rubin kann ich in vielem Wesentlichen aus Versuchen bestätigen, die ich im Laufe der letzten Jahre über den Einfluß der Gestaltfassung angestellt habe; erwähnen möchte ich, daß sich die Wirkung verschiedener Gestaltfassung in besonders anschaulicher Weise im Resultieren verschiedener Bewegung bei subjektiver Veränderung der Gestaltfassung zeigt.

Diskussion zum Vortrag von

v. Frey: Ein einfacher Versuch zum Nachweis des Kraftsinns (mit Demonstration).

Herr Rupp: Der zweite Versuch scheint mir auch in anderer Hinsicht für den Psychologen von großem Interesse zu sein. Die Versuchsperson beurteilt das gehobene Gewicht lediglich nach der zum Heben aufgewandten Muskelkraft. Da aber bei gleicher Kraft das gehobene Gewicht z. B. doppelt so groß sein muß, wenn es in halber Entfernung vom Drehpunkt aufgelegt wird, so wäre es naheliegend, zu vermuten, daß dieselbe Kraftempfindung für die Beurteilung des Gewichtes verschieden „ausgenützt" wird. Wissen wir doch, daß derselbe Gesichtswinkel je nach der Entfernung, derselbe Lichtreiz je nach der Beleuchtung, dieselbe Schallstärke je nach der Entfernung, dieselbe Druck- sowie Muskelempfindung je nach der Größe des Objektes, dieselbe Tastbewegung je nach der Länge des bewegenden Gliedes verschieden ausgenützt wird! Die Versuche v. Freys fügen einen neuen interessanten Fall hinzu. Allein hier findet nach den angeführten Ergebnissen keine verschiedene Ausnutzung statt. Was für Gründe mögen vorhanden sein, daß dieser sonst so wundervoll sicher wirkende Ausnützungsmechanismus hier versagt? Oder tritt die verschiedene Ausnützung unter etwas geänderten Beobachtungsbedingungen vielleicht doch ein?

Herr Schumann: Ich möchte den Herrn Redner um Auskunft bitten, wie sich seiner Meinung nach die vorgetragenen Untersuchungen zu den Untersuchungen von Müller und Schumann und deren Theorie verhalten.

Herr v. Frey gegen Herrn Rupp: Eine Anpassung durch Übung ist möglich, sofern der Drucksinn nicht ausgeschlossen bleibt. — Gegen Prof. Schumann: Bei den Gewichtsvergleichungen nach der gewöhnlichen, von Weber zuerst geübten Methode sind die Bedingungen verwickelter, da auch die Trägheitsmomente und Winkelbeschleunigungen auf die Muskelspannung Einfluß haben. Eine Diskussion dieser Versuchsweise habe ich in der Zeitschrift für Biologie gegeben.

Diskussion zum Vortrag von

Aall: Zur Erforschung der Einprägung und Reproduktion auf Grundlage der Analyse eines außergewöhnlichen Gedächtnisses.

Herr Wohlgemuth: Bei der Untersuchung des Gedächtnisses ist es wichtig, zwischen dem, was ich als das psychologische (z. B. visuelle) und dem, was ich als das physiologische (z. B. motorische usw.) bezeichnet habe, zu unterscheiden, da sich diese, wie ich gezeigt habe (British Journal of Psychology, Bd. V, S. 447 ff.), bei der Ekphorie ganz verschieden benehmen. Die Assoziationen des motorischen Gedächtnisses sind, wie es die Physiologen wiederholt gezeigt haben, gänzlich vorwärts gerichtet, d. h. von einem Erlebnis **a b c** wird, wenn **b** wiedergegeben wird nur **c** ekphoriert und nie **a**. Ist das Erlebnis gemischter Natur, wie zum Beispiel bei dem Erlernen von Worten oder Silben, so wird, wenn **b** wiedergegeben wird, wie es von Müller, Ebbinghaus und anderen gezeigt worden ist, **c** in einer größeren Anzahl von Fällen als **a** ekphoriert. Bei rein visuellen Erlebnissen zeigt jedoch die Ekphorie, daß die Assoziationen nach beiden Richtungen vollständig gleichwertig sind, d. h. es wird **a** ebenso häufig und leicht ekphoriert wie **c**. Es wäre interessant, wenn der Herr Vortragende auch nach dieser Richtung hin bei seiner Versuchsperson Experimente anstellen würde. Das Kauen von Kaugummi halte ich nicht für ein effektives Mittel zur Ausschließung von kinästhetischen Bildern beim Erlernen von Silben. Ich wandte bei meinen Versuchen das Aussprechen eines anderen Wortes beim Lernen von Silben an und fand dann, daß Silben bei der Ekphorie sich ganz genau so verhielten wie Farben oder Figuren.

Diskussion zum Vortrag von

Ponzo: Demonstration einer Einrichtung für die Analyse von Erkennungs- und Benennungszeiten.

Herr Kiesow gibt weitere Aufschlüsse über die Resultate des Vortragenden und sucht zu zeigen, wie sehr gerade die Atmungskurve ihrer großen Empfindlichkeit wegen sich als Ausdrucksmittel beim Studium psychischer Zustände geeignet erweise.

Herr Wohlgemuth: Die Steigung der Kurve in der dritten Periode der Zwischenzeit ist zweifelsohne der vorangehenden Inspiration zur Reaktion zuzuschreiben, da ein Sprechschlüssel für die Reaktion verwandt wurde. Es wäre interessant zu wissen, wie sich die Kurve in dieser dritten Periode der Zwischenzeit verhalten würde, wenn ein Morseschlüssel für die Reaktion benutzt würde.

Diskussion zum Vortrag von

Baade: Gibt es isolierte Empfindungen? (Mit Demonstrationen.)

Herr Schumann: Historisch möchte ich bemerken, daß die Auslöschmethode von Helmholtz und Baxt herrührt. Ihren Apparat hat das hiesige Institut vor mehr als 20 Jahren auf meinen Antrag angeschafft. Ich habe dann etwas später mein einfacheres Tachistoskop konstruiert, mit dem sich wohl auch auf optischem Gebiete dieselben Versuche anstellen lassen dürften wie mit der demonstrierten Versuchsanordnung. Herr Dr. Britz hat bei einer Untersuchung mit dem Tachistoskop, die er auf meine Anregung im Zürcher Laboratorium ausführte und die im vorigen Jahre als Zürcher Dissertation[1]) erschienen ist, auch das Resultat erhalten, daß eine Farbenempfindung auftreten kann, ohne daß ein Erkennungsvorgang sich anschließt.

Herr Poppelreuter: Ich möchte zuerst historisch berichten, daß ich die hier diskutierte Methode vor Jahren durch Schumann kennen lernte und seitdem oft angewandt habe. Den Ausdruck des Herrn Vortragenden „Poppelreutersche Methode" muß ich also ablehnen. Die Methode hat ihre großen Vorteile, und deshalb ist ihr systematischer Ausbau durch den Herrn Vortragenden sicherlich ein großer Fortschritt. Allerdings sind auch hier Fehlerquellen der Selbstbeobachtung nicht unschädlich zu machen. Nach meinen experimentellen Erfahrungen kann man der Selbstbeobachtung bei Aussagen über bestimmte zeitliche Aufeinanderfolgen einzelner Erlebnisteile nur bedingt trauen. Außerdem liegt ja hier der regelrechte Tatbestand der Komplikationsversuche vor, wo doch die subjektive zeitliche Verschiebung der Erlebnisteile bewiesene Tatsache ist. Es ist die Methode der Unterbrechung nicht so sehr ein „Hilfsmittel der Selbstbeobachtung", sondern eine „experimentelle Variation zeitlicher Bedingungen", die gerade ohne die Tendenz der Selbstbeobachtung bei durchaus objektiv gerichteten Aussagen, z. B. beim Erkennungsakt, ihre Vorteile zeigt.

Herr Baade: Das von Herrn Schumann erwähnte Verfahren von Baxt[2]) und Helmholtz ist mir bekannt. Es geht aber darauf aus, eine Bestimmung der für die Erkennung nötigen Zeit vorzuneh-

---

[1]) C. A. Britz, Eine theoretische und experimentelle Untersuchung über den psychologischen Begriff der Klarheit, Saarlouis 1913.

[2]) Baxt: Über die Zeit, welche nötig ist, damit ein Gesichtseindruck zum Bewußtsein kommt usw. Pflügers Archiv, 1871, Bd. 4, S. 325.

men, wobei die Selbstbeobachtung nur in summarischer Weise mitwirkt. Den prinzipiellen Unterschied von Löschreiz und Unterbrechungsreiz muß ich aufrecht erhalten. Ein Löschreiz kann nur dadurch zum Unterbrechungsreiz werden, daß er zwar gewisse Prozesse löscht, andere aber ungestört läßt und daß gleichzeitig sein Erscheinen zum Signal für die Selbstbeobachtung wird. Das letztere kann sich bei länger dauernden Versuchsreihen natürlich ganz von selbst entwickeln. — Die Arbeit von Britz war mir noch nicht zugänglich. Ihre Resultate scheinen mir für die Frage nach den isolierten Empfindungen noch nichts zu entscheiden, weil dabei die Beobachtung sich auf mehrere gleichzeitig vorhandene Bewußtseinsprozesse richtet, von denen gerade diejenigen, welche als isolierte oder relativ isolierte Empfindungen angesprochen werden könnten, unter den am wenigsten günstigen Beobachtungsbedingungen stehen mußten. — Herr Poppelreuter bestätigt das Mißtrauen, welches ich gegen Aussagen über die Sukzession von mehreren kurzdauernden Prozessen habe. Ich traue der Versuchsperson nur in bezug auf den einen letzterlebten Prozeß und instruiere auch dementsprechend. Wollte man nach den Resultaten der Unterbrechungsmethode etwas über die objektive Dauer der beobachteten Prozesse ausmachen, so müßten in der Tat die bei den Komplikationsversuchen gemachten Erfahrungen ausgiebigst berücksichtigt werden.

Diskussion zum Vortrag von

Strohal: Versuche zum Nachweis des Antagonismus von Netzhauterregungen.

Herr Guttmann: Auf farbentheoretische Erörterungen verzichte ich angesichts der vorgerückten Zeit. Experimentelle Bedenken habe ich gegen folgende Punkte der mitgeteilten Versuchsanordnung: Einmal vermisse ich Angaben über die Art der dargebotenen Farben mittels unanalysierter Gelatinefilter, zweitens vermute ich, daß die Helladaptation der Versuchsperson durch gelbliches Licht eine chromatische Verstimmung dargestellt hat. Ob die Versuche bei Berücksichtigung dieser Vorsichtsmaßregeln im selben Sinne ausgefallen wären, muß dahingestellt bleiben. Jedenfalls muß man in der ausführlichen Publikation solchen Argumenten von Gegnern der Heringschen Theorie durch genaue Angaben hierüber von vornherein gerecht zu werden suchen.

Herr Strohal: Der Vortragende erwidert, daß es bei seinen Versuchen ganz gleichgültig war, durch welche Strahlengemische die Eindrücke der verschiedenen Farben erzeugt wurden. Es handelte sich nur darum, auf der einen Seite zwei Farben zu haben, welche bei gleichzeitiger Einwirkung auf dieselbe Netzhautpartie die Empfindung von Grau bzw. Gelb ergaben, auf der anderen Seite dagegen zwei Farben nicht komplementärer Art (z. B. Rot und Gelb), welche bei gleichzeitiger Einwirkung auf dieselbe Netzhautstelle die ihnen entsprechende Mischfarbe (Rotgelb) empfinden ließen. Die Beweis-

kraft der Versuche hängt nicht im entferntesten davon ab, durch welche Gemische von Lichtern verschiedener Wellenlänge nun die Empfindung jeder der benutzten Farben (das Blau, das Rot, das Gelb usw.) erweckt wurde.

Daß die in den Pausen betrachtete Fläche nicht rein weiß, sondern von einer Glühlampe beleuchtet war, ist nicht von in Betracht kommendem Einfluß, da eine chromatische Umstimmung des Sehorgans gleichmäßig für alle betrachteten Farben in Rechnung zu setzen wäre.

Diskussion zum Vortrag von

Alrutz: Ein Perseverationsphänomen mit Hypnose behandelt.

Herr Klieneberger hält den Zusammenhang zwischen dem angeblichen psychischen Trauma und der Erkrankung für keineswegs erwiesen, zumal zwischen beiden ein Zeitraum von mehr als einem Jahre liegt. Er ist vielmehr überzeugt, daß der Zusammenhang nur auf Grund autosuggestiver Voreingenommenheit von Alrutz in der Hypnose der Kranken suggeriert wurde, und nimmt zugleich Stellung gegen die Freudschen Theorien der Verdrängung und der Aufdeckung von Komplexen durch die Psychoanalyse, die auch durch den von Alrutz als Beweis für ihre Richtigkeit herangezogenen Fall keineswegs gestützt werden.

Diskussion zum Vortrag von

Alrutz: Wie man die Existenz der Hitzeempfindung beweist und demonstriert (mit Demonstrationen).

Herr Alrutz: Ich werde auf meinen Vortrag über: „Wie man die Natur der Hitzeempfindung beweist und demonstriert“ verzichten: Aber die zwei Demonstrationen werde ich machen:

1. Die erste besteht ganz einfach darin, daß ich auf die Dorsalfläche der Hand eine Messingfläche von etwa + 40° C (den Boden eines Temperators) niedersetze.

Sie werden dann auf der Hand empfinden: erstens und sofort: eine warme Berührung; zweitens und zwar nach ungefähr $^3/_4$ Sekunden: eine Hitzeempfindung, die also anders gefärbt als die reine Wärmeempfindung ist und etwas einer Kälteempfindung ähnelt. In der Tat kommt die Hitzeempfindung durch eine gleichzeitige Reizung der Wärme- und Kältenervorgane zustande.

2. Die zweite Demonstration besteht darin, daß ich die Haut der Volarseite des Unterarms zuerst mit einem Temperator von etwa 40—45° während 15 Sekunden erwärme. Dadurch wird die Reizbarkeit der Wärmeendorgane vermindert, die der Kälteendorgane dagegen vergrößert.

Nachher setze ich eine Silberplatte von etwa 75° C und $^1/_{10}$ mm Dicke auf dieselbe Stelle. Durch diesen schnellwirkenden

Wärmereiz bekommt man zuerst eine paradoxe Kälteempfindung, die von einer brennenden Empfindung gefolgt wird. — Diese Methode, die paradoxe Kälteempfindung zu isolieren und flächenförmig auszulösen, stammt von Prof. T. Thunberg, Lund.

Demonstration eines Apparates zur Aufnahme unbewußter Bewegungen.

Von

H. Klapper.

In einer Pause demonstriert Herr Dr. Klapper, Kiel, einen neuen Apparat zur Aufnahme sehr geringer und unbewußter Bewegungen, der sich vorzugsweise zur Kontrolle dieser Bewegungen beim plethysmographischen Verfahren eignet. In einem Referat hebt er die Vorzüge dieses Apparates, der bei weitem empfindlicher ist als die bisherigen, hervor und demonstriert eine Reihe von Kurven, die mit Deutlichkeit den Zusammenhang der Wellen III. Grades mit Armbewegungen erweisen. Da in kurzem eine größere Arbeit über diesen Gegenstand an anderer Stelle erscheinen soll, genügt wohl dieser Hinweis als vorläufige Mitteilung.

Druckfehlerberichtigung zum I. Band des Kongreßberichtes.

Druckfehler im I. Teil:

S. 67, Zeile 10/11 lies Korrektionen statt Korrelationen.

S. 68, Zeile 24 und 25 lies

$$g_x = f_x \cdot r_{fg} \pm 0{,}67\sqrt{1 - r^2_{fg}}$$

$$s_x = f_x \cdot \sqrt{1 - r^2_{fg}} \pm 0{,}67\, r_{fg}$$

statt

$$g_x = f_x \cdot r_{fg} \pm \cdot 67\sqrt{1 - r^2_{fg}}$$

$$s_x = f_x \cdot \sqrt{1 - r^2_{fg}} \pm \cdot 67\, r_{fg}$$

D. Sammelreferate.

Über die Lokalisation von Schallreizen.

Von

Otto Klemm.

Inhalt.

Seite

I. Die Tatsachen der Schallokalisation 171

1. Die allgemeinen Eigenschaften des Schallraums 171
   a) Der Schallraum als unselbständiges Gebilde 171
   b) Selbständige Bestandteile im Schallraume 172
   c) Die Ausdehnung der Töne 173

2. Apperzeptive und assimilative Eigenschaften des Lokalisationsvorganges 175
   a) Aufmerksamkeit und Lokalisation 176
   b) Räumliche Assimilationen der Gehörseindrücke 177
   c) Die akustische Gesamtorientierung 179

3. Auffassung der Schallrichtung 181
   a) Die Raumschwelle 181
   b) Verwechslungen von Schallrichtungen 184
   c) Richtungsauffassung bei verschiedener Hörschärfe beider Ohren 186
   d) Nachweis simulierter Hörstörungen 189
   e) Lokalisation bei monotischem Hören 189

4. Auffassung der Schallentfernung 192
   a) Einfluß der Intensität 192
   b) Einfluß der Qualität 193
   c) Beziehungen zwischen Richtungs- und Tiefenlokalisation . . . 195

5. Subjektive Hörfelder und Lokalisation von subjektiven Tönen und sekundären Klangerscheinungen 197
   a) Abhängigkeit von dem Intensitätsverhältnis 197
   b) Entfernung des subjektiven Hörfeldes 199
   c) Abhängigkeit von der räumlichen Verteilung und speziellen Bedingungen 199
   d) Einfluß der Phasenunterschiede 200
   e) Lokalisation subjektiver Töne 204
   f) Lokalisation von Differenztönen und gewöhnlichen Schwebungen 205

6. Beteiligung einzelner Teile des Gehörorgans an der Lokalisation . 206
   a) Beobachtungen über den Einfluß der Ohrmuschel 207
   b) Die Beteiligung des Trommelfells 211
   c) Der Streit um die Funktion der Binnenmuskeln des Ohres . . 213
   d) Lokalisation bei Erregung des Vestibularapparates 216

7. Ergänzungen aus der vergleichenden und der Entwicklungspsychologie 218
a) Schallokalisationen bei Blinden 218
b) Die ersten Lokalisationen beim Kinde 220
c) Schallokalisationen bei Tieren 222
II. Die Theorien der Schallokalisation 223
8. Allgemeine Eigentümlichkeiten dieser Theorien 223
a) Nativismus und Empirismus 223
b) Die allgemeine Bedeutung der Lokalzeichen 225
c) Klassifizierung der Theorien 227
9. Die rein akustischen Theorien 227
a) Die Intensitätstheorie 227
b) Die Klangfarbentheorie 233
c) Die Phasentheorie 235
10. Die heterogenen Theorien 238
a) Die Bogengangs- und die Sakkulustheorie 238
b) Die taktile Theorie 241
c) Die motorische Theorie 242
Literatur 246

Das Gebiet, über das ich Ihnen heute zu berichten die Ehre habe, ist keines von jenen, die durch neue Entdeckungen oder praktische Anwendungen gerade in diesem Augenblick dazu aufforderten. Dafür bietet aber der Gehörsraum von früher her mancherlei Interessantes. Er ist reich an Überraschungen. Neben mancher völlig sicheren Unterscheidung von Richtungen stehen die verwunderlichen Verwechslungen von vorn und hinten, neben der anscheinenden Abhängigkeit vom Gesichtsraum, die Tatsache, daß wir oft auch in subjektiven Hörfeldern im Innern des Kopfes lokalisieren, und viele andere Kontraste tun sich auf.

Gleich anderen Teilen der Lehre von der Sinneswahrnehmung sind auch die Kenntnisse über die Lokalisation der Schallreize im Schoße verschiedener Wissenschaften entstanden. Die Ohrenheilkunde, die Physiologie des Gehörorgans, die physikalische Akustik, endlich die Psychologie Herbartscher Richtung beschäftigten sich vielfach ohne Berührung miteinander zu gewinnen mit denselben Problemen. So hatte die experimentelle Psychologie an mancherlei anzuknüpfen. Bei dem Versuche, diese aus so verschiedenen Quellen stammenden Kenntnisse und Anschauungen zu überblicken, empfiehlt es sich von vornherein die Tatsachen und die Theorien der Lokalisation zu trennen.

I. Die Tatsachen der Lokalisation.

1. Die allgemeinen Eigenschaften des Schallraums.

Wir gedenken zunächst der Schilderungen, die die Psychologie von den allgemeinen Eigenschaften des Schallraums gegeben hat. Ist er ein unselbständiges oder ein selbständiges Gebilde, kommt den Tönen eine ursprüngliche Ausdehnung zu, und in welcher Beziehung steht diese zu der Lokalisation? das sind die Fragen, die sich hier von selbst erhoben.

a) Der Schallraum als ein unselbständiges Gebilde. Einmütig wird allerorten der selbständige Charakter des Schallraums abgelehnt. Man spricht bald von dem sekundären oder indirekten Charakter des Schallraums, bald von der Eintragung der Schalleindrücke in den Tast- oder Gesichtsraum oder von einer Anlehnung des Schallraums an diese echten Raumvorstellungen. Da die Begriffe primär und sekundär zur Bezeichnung von Lokalisationsmerkmalen bereits vergeben sind, ist es am besten von einem selbständigen oder unselbständigen Charakter des Schallraums zu sprechen. Dabei lassen sich diese Begriffe auf die unmittelbar gegebenen Eigenschaften des Schallraums einschränken. Über die Herkunft dieses Schallraums sagen sie nichts aus, und mit der Unterscheidung nativistischer und empiristischer Bestandteile der Wahrnehmung haben sie von vornherein nichts zu tun. Es mag die Überzeugung von dem unselbständigen Charakter des Schallraums gern mit einer empiristischen Theorie Hand in Hand gehen: Ausgeschlossen ist aber auch die entgegengesetzte Verbindung nicht.

Im allgemeinen sind die Schilderungen, die dem Schallraum ein selbständiges Dasein absprechen, ziemlich gleichförmig. Nach dem Überblick von Pierce (1901, *67*) lehrt die englische Assoziationspsychologie den unselbständigen Charakter der räumlichen Schallwahrnehmungen. Von Berkeley[1]) (1709, *198*) und Hartley (1749, *199*) an bis zu James Mill (1829, *204*) und Spencer (1886, *216*) werden die Gehörslokalisationen auf Assoziationen mit anderen Sinnesgebieten zurückgeführt. Unter den nordamerikanischen Psychologen stellt Lloyd Morgan (1890, *219*) die Schalllokalisation auf gleiche Stufe mit der von Geruch und Geschmack,

[1]) In der Zitierung der Autoren folge ich der historischen Ordnung. Es sind aber die Jahreszahlen in der Regel nur dort hinzugesetzt, wo der Autor zum erstenmal genannt wird. Die kursiv gedruckten Zahlen geben die Nummer des nach den Erscheinungsjahren geordneten Literaturverzeichnisses an, die manchmal dahinter stehenden die Seite.

und Ladd (1894, *223*) läßt die Gehörsempfindungen in einen Raum eingetragen werden, der bereits aus der Tätigkeit des Auges, der Haut und der Muskeln entsprungen ist. Unter den Franzosen weist Lechalas (1895, *148*) den Begriff eines Schallraums zurück, da die Beziehung zwischen den Punkten des Objektes und den isoliert reizbaren des Gehörorgans fehle, und Egger (1898, *58*) spricht dem Gehörssinn die räumlichen Wahrnehmungen ab, da er nur das Nacheinander, nicht das Nebeneinander erfasse. Etwas Unmaterielles ist der Schall für Dauriac (1895, *146*); nur die Erfahrung bindet ihn an irgend ein lokalisierbares Objekt. Innerhalb der deutschen Psychologie einigen sich zahlreiche, in ihren sonstigen Anschauungen über die Raumwahrnehmungen divergierende Forscher in der Anerkennung jenes unselbständigen Charakters. Volkmann (1895, *224*, 131) läßt Ohr und Nase in einen Raum projizieren, den diese Sinne auf Grund der Autorität der anderen anzunehmen genötigt sind. Für Külpe (1883, *211*) ist die Lokalisation der Schallreize eine mittelbare, Lipps (1909, *241*, 122) nennt sie indirekt, und Wundt (1910, *244*) bezeichnet die Existenz eines besonderen Hörraums als eine Fiktion. Bei Ziehen (1891, *221*) bleibt der Gehörssinn ein rein qualitativer Sinn, dem die direkten räumlichen Beziehungen fehlen, die sich in den Erfahrungen des Tast- und des Gesichtssinnes finden. Auch Ebbinghaus-Dürr (1913, *246*) begründet die Fähigkeit der Schallokalisation assoziativ.

b) Selbständige Bestandteile im Schallraum. Viel weniger Stimmen erheben sich für die Anerkennung selbständiger Bestandteile im Gehörsraum. Darüber ist natürlich nie ein Streit gewesen, daß die räumliche Schallwahrnehmung überhaupt assoziative Bestandteile enthält: geht sie aber restlos in solchen auf, oder bleiben irgend welche räumliche oder raumähnliche Inhalte übrig, die selbständig sind? Dies ist zuerst von Stumpf (1873, *209*, 300) bejaht worden. Richtung und Entfernung der Schallquelle sind durch Schlüsse und Assoziationen bestimmt, aber zwei konstante und in konstanter Entfernung befindliche Flächen (entsprechend dem Unterschiede der beiden Ohren) sind das Element in der Tonempfindung, das den ursprünglichen Inhalten entspricht, die wir beim Auge und Ohr als Ort bezeichnen (vgl. 8 a). Für andere, die mit James (1879, *134*) die Möglichkeit einer nur partiellen Reizung des Organs für die Bedingung der räumlichen Unterscheidung halten, entspringt die eigentümliche Schwierigkeit, daß auch eine Vielheit von Tönen gleichzeitig auseinandertreten müßte, da doch die Grundmembran gleich-

zeitig an verschiedenen Stellen gereizt wird. Aber so wenig wird James in seinem Glauben an ein ursprüngliches Quale der Empfindungen dadurch irre gemacht, daß er lieber die Resonanzhypothese opfern möchte, als jene Folgerung seines Prinzips preisgeben (1887, *137*). Näher berührt sich mit der Anschauung Stumpfs Sully (1884, *215*), der aus der Unterscheidung der Töne beider Ohren auf einen quasi-lokalen Unterschied schließt. Nur wenige spätere finden wir auf der Spur dieses Gedankens. Münsterberg (1889, *41*) glaubt von einem Schallraum ebenso sprechen zu sollen wie man von einem Tast- oder Gesichtsraum zu sprechen gewohnt ist: zugleich ein Beispiel dafür, daß man nicht Nativist zu sein braucht, um selbständige Bestandteile der Schallokalisation anerkennen zu können. Ich finde eine verwandte Anschauung auch bei Jodl (1896, *226*). Die Gehörsempfindungen werden in einen Schallraum projiziert, den man sich als eine das Ich umgebende Kugel von unbestimmt großem Radius denken kann. Schließlich hat sich Pierce (*67*) für die selbständige Grundlage des Schallraums entschieden (vgl. S. 224).

Wir werden zahlreiche unselbständige Züge in den räumlichen Gehörswahrnehmungen kennen lernen, daneben auch einzelne, die für einen selbständigen Charakter zeugen. Es handelt sich aber nicht darum, Fälle der einen Art gegen Fälle der anderen Art abzuwägen: ein einziges mit Sicherheit festgestelltes räumliches Motiv, das den echten Charakter der Selbständigkeit hat, würde die Lehre von dem unselbständigen Charakter der räumlichen Gehörswahrnehmungen zu Fall bringen. Unter diesen Gesichtspunkt rückt die nächste allgemeine Frage, wie es sich mit den ursprünglich räumlichen Eigenschaften der Töne selbst verhalte.

c) Die „Ausdehnung" der Töne. Nach der traditionellen Ansicht, daß die Eigentümlichkeiten des einfachen Tones in den beiden Merkmalen Höhe und Stärke erschöpft seien, kann die Ausdehnung oder das Volumen nur eine sekundäre Eigenschaft darstellen. Wir lassen darum zunächst die Vertreter dieser Anschauung zu Worte kommen: Damit soll aber weder gesagt sein, daß sie sich von dem gleichen Motiv leiten ließen, noch daß jene Voraussetzung dem gegenwärtigen Stande der psychologischen Akustik entspräche. Stumpf hat es anerkannt (1873, *209,* 299 und 1883, *213,* 207 *ff.*), daß den tiefen Tönen in der Vorstellung eine größere Ausdehnung zukommt. Dies ist aber nicht eine den Tönen immanente Ausdehnung, sondern rührt aus verschiedenartigen Assoziationen her. Auch Külpe (*211,* 388 *f.*) läßt das Volumen der Töne aus räumlichen Assozia-

tionen entspringen und hält es zugleich für möglich, daß von der „Ausdehnung" die unschärfere Lokalisation der tiefen Töne abhängig sei. Häufig kehrt fortan diese Ansicht wieder. Cornelius (1897, *226,* 186) stützt sie durch die paradoxe Folgerung der gegenteiligen, daß es „Tonlinien" oder „Tonwinkel" geben müsse. So stehen also die quasi-räumlichen Eigenschaften der Töne zu wirklichen räumlichen nur in oberflächlicher Analogie.

Der anderen Ansicht, daß das Volumen eine ursprüngliche Eigenschaft der tiefen Töne sei, wendet sich Stumpf bei einer erneuten Erwägung (1890, *213,* 56) zu. Die Ausdehnung der tiefen Töne ist als ursprünglich anzuerkennen und folgt ihren besonderen Gesetzen. Es gibt z. B. keine Addition oder Subtraktion dieser Ausdehnung. Mit voller Entschiedenheit spricht James (1891, *220,* 134) den Tönen unmittelbar die Eigenschaft der Ausdehnung zu. Starke Schallreize machen einen voluminösen Eindruck und dieses räumliche Merkmal ist ihnen ebenso immanent wie allen anderen sinnlichen Eindrücken. Welch eine folgenreiche Entscheidung, angesichts der Verflechtung dieser ursprünglichen räumlichen Eigenschaften mit einem Nativismus strengster Observanz! Neuerdings sind auch Versuche aufgetaucht, die Ausdehnung der Tonempfindungen mit bestimmten Hörtheorien in Verbindung zu bringen. Da die Tonhöhe nach ter Kuile durch die Anzahl der gereizten Nervenendigungen bedingt ist, möchte sie Dunlap (1905, *169*) mit Ausdehnung vergleichen. Gegen die Ansicht von A. Lehmann, daß die Resonanztheorie den breiteren Eindruck tiefer Töne nicht erkläre, führt Waetzmann (1912, *194*) die Dämpfung ins Feld. Das sind aber Kontroversen, die auf jeden Fall dem Ergebnis einer rein psychologischen Analyse des Merkmals der Ausdehnung untergeordnet werden müßten.

Zwischen diesen beiden extremen Anschauungen halten einige Psychologen eine vermittelnde für möglich. Pierce (*67,* 191) wehrt sich gegen ein räumliches Volumen des Tones, bei dem man sich die einzelnen Teile an verschiedenen Punkten lokalisiert denken müßte. Auch die tiefen Töne werden nur an eine Stelle des Raums lokalisiert. Ebensowenig kann die Ausdehnung aus der ungenaueren Lokalisation abgeleitet werden. Dann müßte nämlich das Volumen des Tones ein anderes sein, wenn ich ihn von der Seite höre, wo die Lokalisation ungenau ist, als von vorn, wo sie genauer ist. Trotzdem zieht der Unterschied, der z. B. zwischen einem deutlich lokalisierten intrakraniellen Tone und einem nicht lokali-

sierbaren äußeren Tone besteht, den der kleinen und der großen Ausdehnung nach sich. Töne können also ursprünglich eine „bloße Ausdehnung" haben. Neigt dieser Vermittlungsversuch bei alledem mehr zu der nativistischen Anschauung, so nähert sich Titchener (1910, *242)* mehr der assoziativen, indem er das Tonvolumen mit einem wohl absichtlich unbestimmten Ausdruck als eine qualitative Eigenschaft der Töne bezeichnet, die aber nicht im buchstäblich räumlichen Sinne genommen werden dürfe.

Übrigens sind die erfahrungsmäßigen Stützen dieser Anschauungen nicht unumstritten. Mit der Behauptung Pierces, daß der Ton nicht gleichzeitig an verschiedenen Punkten lokalisiert zu denken sei, ist die Schilderung Baleys (1913, *112)* zu vergleichen: Bei den tieferen Tönen schien die Schallquelle einen weiteren Raum gleichzeitig auszufüllen als bei den höchsten, wo die Schallquelle mehr als punktförmig gehört wurde. Bei dem Versuche, solche Beobachtungen zur Entscheidung unserer Frage heranzuziehen, gewinnt auch die Unterscheidung zwischen der Lokalisation eines Tones und der einer Schallquelle eine Bedeutung. Oft genug lokalisieren wir einen Ton im ganzen Raume, die Schallquelle aber auf Grund irgend welcher sekundärer Merkmale nur an eine bestimmte Stelle. Auf das Volumen des Tones könnte natürlich nur die erstere Art der Lokalisation einen Einfluß gewinnen. So viel auch auf den ersten Blick der Gedanke für sich hat, die Verschiedenheiten des Tonvolumens mit der Verschiedenheit der Lokalisationsschärfe in Verbindung zu bringen, stellen sich ihm doch eigenartige Schwierigkeiten in den Weg. Das Volumen dürfte sich in diesem Falle mit der Stärke des Tones nicht ändern, oder nur insoweit, als diese selbst die Lokalisationsschärfe beeinflußt. Außerdem müßte sich ein solches Volumen auch mit der Entfernung ändern, in die der Ton verlegt wird. So bedarf also die Beziehung des Tonvolumens zur Lokalisation der Töne unter verschiedenen Gesichtspunkten einer Prüfung.

2. Apperzeptive und assimilative Eigenschaften des Lokalisationsvorganges.

Gleich anderen Wahrnehmungsvorgängen ist auch die Lokalisation von Schallreizen in die allgemeinen Bedingungen der Auffassungstätigkeit verflochten. In seinem Einfluß auf die Aufmerksamkeit oder in seiner Abhängigkeit von dieser zeigen sich die apperzeptiven Eigenschaften des Lokalisationsvorganges. Daneben

kann eine unwillkürliche Verbindung mit anderen Sinnesgebieten im Spiel sein. Diese Eigenschaften wollen wir als assimilative jenen an die Seite stellen und dabei die über die räumlichen Schallvorstellungen hinausgreifenden Assimilationen meinen. Ich begnüge mich mit diesen ungefähren Abgrenzungen. Sie führen zu den Beziehungen zwischen Aufmerksamkeit und Lokalisation, sodann zu den räumlichen Assimilationen der Gehörseindrücke und der Gesamtorientierung, in die sie eingebettet sind.

a) Aufmerksamkeit und Lokalisation. Beispiele für den Einfluß der Aufmerksamkeit auf die Lokalisation finden sich in Beobachtungen der psychologischen Akustik, wie sie Stumpf mitteilt (1890, *213,* 236), daß man häufig die Obertöne in dem Ohr lokalisiert, mit dem man besonders horcht. Die Lokalisation folgt also der Spannung der Aufmerksamkeit, die mit diesem Horchen verknüpft ist. Auch die Lokalisation von Differenztönen in dem Ohr, auf das die Aufmerksamkeit konzentriert ist (a. a. O., 245), oder die Lokalisation des Zwischentons im Ohre selbst (bei starker Aufmerksamkeit) (a. a. O., 480) sind verwandte Erscheinungen. Besondere Versuche über diesen Einfluß der Aufmerksamkeit stellten Münsterberg und Pierce (1894, *49)* an. Wurde die Aufmerksamkeit auf einen Punkt genau rechts seitlich (90°) fixiert, dann waren links alle Lokalisationen unsicherer. Auf der rechten Seite ergab sich aber nicht einfach eine Attraktion an 90°, es stellte sich vielmehr immer eine Überschätzung des Winkels in Richtung auf 180° heraus. Dies soll auf einem vermehrten motorischen Impuls beruhen. Der Beziehung zu der motorischen Theorie Münsterbergs, die hierin anklingt, stellen sich aber spätere Untersuchungen in den Weg. McGamble (1909, *98*) prüfte den Einfluß der „Suggestion", bei der die Vp. an einen bestimmten Punkt denken sollte (keep thinking). Dies ist ja wohl eine Einstellung, die mit der Konzentrierung der Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Stelle übereinstimmt. Hierbei wurden im allgemeinen mehr Fehler begangen, ein deutlicher Einfluß aber auf „starke Tendenzen" in der Wahrnehmung der Richtung ließ sich nicht nachweisen. Die Dinge bedürfen also noch der Klärung.

Für die umgekehrte Beziehung, für den Einfluß der Lokalisation auf die Aufmerksamkeit, kann auf die allgemeine Erfahrung verwiesen werden, daß die Unterscheidung von Schallqualitäten durch die räumliche Verteilung der Schallquellen gesteigert wird. Stumpf (1890, *213*, 236) läßt eine lokale Verschiedenheit (je eine

Gabel rechts und links) als mittelbares Kriterium für die Unterscheidung qualitativer Unterschiede dienen. Auch die menschliche Stimme kann neben einer Orgelpfeife (a. a. O., 350) oder die Klangfarben musikalischer Instrumente (Klarinette, Geige usf.) (a. a. O., 546) können durch getrennte Lokalisation voneinander unterschieden werden. Auch einige experimentelle Angaben über den Einfluß der Lokalisation auf die Aufmerksamkeit lassen sich heranziehen. In ihrer klassischen Reaktionsarbeit beschäftigten sich v. Kries und Auerbach (1877, *132*) auch mit der Abhängigkeit der Unterscheidung zwischen der Richtung zweier Geräusche von deren Divergenzwinkel. Diese Unterscheidungszeit wuchs bei Verkleinerung des Divergenzwinkels von 120° auf 11°, bei dem einen Beobachter von 15σ auf 53σ, bei dem anderen von 32σ auf 77σ. Die Erschwerung der Unterscheidung kommt also in dieser Verlängerung deutlich zum Ausdruck. Im allgemeinen sind die Lokalisationszeiten eines Geräusches etwas größer als die optische Richtungslokalisation, etwas kleiner als die taktile Lokalisation. Diese Rangordnung der Unterscheidungszeiten behält vielleicht trotz der Anfechtbarkeit der Differenzmethode ihre Bedeutung: In anderen Eigenschaften der Raumvorstellungen dieser drei Sinnesgebiete wird sie uns wieder begegnen. Nach Tarchanoff (1901, *68*) ist die Reaktion auf einen von beiden Seiten zugeleiteten und intrakraniell lokalisierten Schall um 20σ bis 40σ länger als die gewöhnliche. Darum soll die intrakranielle Lokalisation aus einem unbewußten Schlusse entspringen. Aber auch ohne diese anfechtbare intellektualistische Zutat bleibt das Resultat, und wenn man dieses für unsicher hält, jedenfalls die Fragestellung interessant. Als Ausgangspunkt einer rhythmischen Gliederung erwies sich die Lokalisation bei Meumann (1894, *145*). Der Wechsel zwischen gleicher und verschiedener Lokalisation regte vermutlich durch seinen analogen Einfluß auf die Aufmerksamkeit ähnliche rhythmische Wirkungen an, z. B. eine daktylische Gliederung, wie eine verschiedene objektive Stärke. Endlich hat Glinos untersucht, ob die Reizschwelle für Geräusche verschieden ist, je nachdem, ob sich die Aufmerksamkeit vorher auf die bekannte Schallrichtung einstellen kann, oder ob sie bei unbekannter Schallrichtung gleichmäßig im Raum verteilt ist. Zu der Schilderung dieser Versuche bei Wirth (1912, *245*) vgl. die Diskussionsbemerkung am Schluß.

b) Räumliche Assimilationen der Gehörseindrücke. Mit jenen apperzeptiven treten nun assimilative Eigenschaften in

innige Verbindung bei der Wechselwirkung zwischen der Lokalisation von Schalleindrücken und denen anderer Sinne, des Tast- und des Gesichtssinnes. Für gleichzeitige Einwirkung disparater Sinneseindrücke formulierte Lipps (1909, *241*, 91) das Prinzip der räumlichen Komplikation: Eindrücke verschiedener Sinnesgebiete, die gleichzeitig gegeben sind, haben die Tendenz räumlich identifiziert zu werden. Auf die Bedeutung solcher räumlichen Komplikationen hatte er schon früher hingewiesen (1883, *212*). Die Täuschung des Bauchredners, der die Puppe scheinbar zum Sprechen bringt, ist ein Beispiel für eine vollständige Attraktion der Schalleindrücke durch die gleichzeitig gegebenen Gesichtseindrücke, die Sprachbewegungen der Puppe. Später ordnet er die räumliche Komplikation der Mitapperzeption (1907, *178*) unter. Die Mitapperzeption von etwas Sichtbarem bildet mit dem Hören eines Tones einen ungeteilten Akt, und darum scheint nun auch der Ton den Ort des Sichtbaren zu haben. Beispiele für solche Lokalisationen finden sich überall. Stumpf (1873, *209*, 299) spricht davon, daß man beim Singen mit geschlossenen Lippen den Ton in die am stärksten mitschwingenden Teile des Rachens oder auch in den Brustkasten oder in die Nase u. a. verlegt. Diese assoziativ bedingte Lokalisation folgt ebenfalls der Regel, daß die Schalleindrücke an die Stelle der gleichzeitig mitgegebenen Tastreize wandern. Bei einer experimentellen Prüfung dieser Tendenz fand ich (1910, *103*), daß die Raumschwelle zwischen einem Schall- und einem Licht- oder Tastreiz bei simultaner Darbietung der beiden Reize größer ist als bei sukzessiver. Auch aus einer nicht allzu großen Distanz übte der disparate Reiz eine räumliche Induktion auf die scheinbare Stelle des Schallreizes aus: er zog ihn an. Die Rolle des induzierenden und des induzierten Reizes ließ sich für alle drei Reizarten vertauschen. Dabei ordneten sie sich nach dem Grade der Induktion in die Reihe: Licht, Schall, Druck. Es nahm also der Schallreiz zwischen Licht- und Tastreiz dieselbe mittlere Stellung ein, die v. Kries und Auerbach für die Dauer der Lokalisation gefunden hatten.

Die Versuche, die räumliche Verschmelzung gleichzeitiger Sinnesreize aus allgemeinen, meist philosophisch angehauchten Annahmen abzuleiten, entziehen sich nicht nur einem Bericht über die Tatsachen, sondern überschreiten auch die Grenzen, die einer Theorie des Schallraums gezogen sind. So sei nur daran erinnert, daß James (*220*, 184) diese Verschmelzung dem allgemeinen Prinzip

der Ökonomie unterordnete. Das sind gedankliche Zutaten. Eher können wir diese Tatsachen einem Verständnis näher rücken, wenn wir an jene allgemeinen Einflüsse der Aufmerksamkeit auf die Lokalisation denken, die neuerdings Jaensch (1911, *189*) für die Tiefenlokalisation im Gesichtsraum als das Phänomen der „Aufmerksamkeitslokalisation" geschildert hat. Dann könnte man versuchen, auch die Tendenz der Verschmelzung gleichzeitiger Reize als eine Wirkung dieser Aufmerksamkeitslokalisation aufzufassen. In Verwandtschaft hiermit stehen manche Angaben von Miss Martin (1912, *108*) über die Projektion von Vorstellungsbildern. Auch akustische Eindrücke ließen sich gleichzeitig oder einige Zeit darnach an eine andere Stelle des Raums in der Vorstellung projizieren. Fast immer war aber eine solche Projektion von visuellen oder motorischen Vorstellungen begleitet. Die eigene Stimme ließ sich nur dann nach außen projizieren, wenn Sprechbewegungen ausgeschaltet waren. Nach meiner Ansicht geben eben diese Sprechbewegungen, vermöge des Gesetzes der räumlichen Komplikation, ein so sicheres Motiv zur Lokalisation der Stimme an diese Stelle ab, daß dagegen die willkürliche Projektionstendenz nichts auszurichten vermag.

c) Die akustische Gesamtorientierung. Diese Raumassimilationen zwischen einzelnen disparaten Eindrücken erweitern sich zu der Beziehung zwischen der akustischen Gesamtorientierung und der des Gesichts- und Tastsinns. Wir haben diese vor allem durch die Versuche von Stratton (1897, *56*) mit der umkehrenden Brille kennen gelernt. Bei nicht gesehenen Schallquellen blieb im allgemeinen die richtige Lokalisation bestehen, lagen sie aber im Gesichtsfeld, so trat die Inversion ein. Je mehr sich Stratton an die Vertauschung der Richtung im Sehfelde gewöhnte, um so öfter kamen, auch wenn er nicht hinsah, die Schallreize aus der neuen, falschen Richtung. Diese Inversionen betrafen aber nicht alle Schallrichtungen gleichmäßig. Bei der allgemeinen Umkehrung des Sehfeldes waren die Seiten des Körpers nicht vertauscht, sondern nur die Richtungen des Oben und Unten. Es kamen nun beim Schall viele Vertikaltäuschungen vor, rechts und links aber waren nicht vertauscht. Diese Schilderung läßt sich durch Beobachtungen von Pierce (*67*, 110) ergänzen, in denen umgekehrt eine Inversion der akustischen Orientierung eine solche der Gesamtorientierung bewirkte. Wenn man nachts im Bett auf der Seite liegt, so kann man im einohrigen Hören leicht die Richtung von vorn und hinten

verwechseln, und diese Täuschung zieht dann die Gesamtorientierung nach sich. Erst wenn man eine Bewegung ausführt, stellt sich die richtige Orientierung des Körpers wieder her. Auch die von ihm gelegentlich beobachteten Scheinbewegungen des Gesichtsraumes gegen den ruhenden Schallort bei künstlichem Drehschwindel sind ein Beispiel hierfür (vgl. unten 6 d).

Für diesen Zusammenhang zwischen den verschiedenen Sinnesgebieten sind schließlich noch einige pathologische Erfahrungen heranzuziehen. Auf die Beteiligung des Muskelsinns weist die Beobachtung von Lichtwitz (1887, *218*, 51) hin, daß eine Kranke mit schwerer Ataxie, die bei geschlossenen Augen nicht anzugeben wußte, in welcher Richtung der Kopf passiv gedreht worden war, ihrer akustischen Orientierung völlig beraubt war. Ähnliches gilt für einen von Anton (1899, *157*) beschriebenen Fall, in dem die Gehörswahrnehmungen ihres örtlichen Charakters beraubt waren, ohne daß die Hörschärfe gelitten hatte. Zwar wurden die taktilen Wahrnehmungen richtig lokalisiert, aber allgemein war die Bestimmung der Richtungen im Raume unmöglich. Eine Reihe von Fällen, in denen sich Orientierungsstörungen im optischen Raume mit solchen im akustischen paarten, während die Tastlokalisation intakt blieb, sind von Hartmann (1902, *233*) zusammengestellt worden. In anderen Fällen war die akustische Orientierung erhalten, trotz schwerer Störungen der optischen. Auch hier setzten die Störungen der Lokalisation nicht notwendig Defekte des Hörvermögens voraus. Überall aber war die akustische Orientierung nur dann erhalten, wenn entweder auch die optische oder die taktile intakt geblieben war: Einen Fall, in dem nur die akustische Orientierung übriggeblieben gewesen wäre, habe ich nicht gefunden. Man möchte darin wohl den Ausdruck für die Abhängigkeit der akustischen Orientierung von der der andernen Sinne erblicken: Doch muß dies eine bloße Vermutung bleiben, da man über den Zusammenhang zwischen solchen, durch Herderkrankungen bedingten Störungen verschiedener Meinung sein kann.

So verschiedenartig auch diese Tatsachen sein mögen: zur Bekräftigung der einen Ansicht vereinigen sie sich doch alle, daß gerade auf dem Gebiete der Schallwahrnehmungen, die in ihren räumlichen Eigenschaften vielfach so unbestimmt sind, den apperzeptiven und assimilativen Einflüssen Tür und Tor geöffnet ist. So eröffnet sich hier für das Studium dieser Seite der Wahrnehmungsvorgänge ein dankbares Feld.

3. Auffassung der Schallrichtung.

Innerhalb der Richtungsauffassung sondern sich je nach den Bedingungen des Hörens verschiedene Gruppen von Tatsachen. Die Eigentümlichkeiten des normalen Hörens spiegeln sich in dem Verhalten der akustischen Raumschwelle und in den Verwechselungen von Schallrichtungen. Sodann fragen wir nach dem Einfluß einer verschiedenen Hörschärfe beider Ohren. Eine praktische Anwendung dieser Erscheinungen liegt in den Vorschlägen, sie zum Nachweis simulierter Hörstörungen zu benutzen. Endlich stellt die Richtungsauffassung bei monotischem Hören eine besondere Gruppe von Erfahrungen dar.

a) Die Raumschwelle. In zahlreichen Untersuchungen hat sich als eine erste Bedingung für den ebenmerklichen räumlichen Unterschied zweier sukzessiver Schallreize die Richtung der Schallquelle herausgestellt: Die Genauigkeit der Richtungsunterscheidung ist mit der Richtung des Schalls veränderlich. Diese Abhängigkeit konnte natürlich erst dann genauer bestimmt werden, als man die Raumschwelle selbst einer methodischen Bestimmung unterwarf. Ältere Angaben, wie die von Bell (1880, *19*), daß die Schallrichtung um so besser erkannt werde, je mehr sich der Schall der Axiallinie der beiden Ohren nähere,, verlieren daher an Interesse, zumal sie sich nicht bestätigt hat. Das Verdienst, eine Bestimmung der Raumschwelle in den verschiedenen Hauptebenen gefordert und unternommen zu haben, gebührt Münsterberg (1889, *41*). Er bestimmte die Schwelle für Richtungsänderungen eines Geräusches in drei zueinander senkrechten Ebenen: in der Horizontalebene, in Ohrenhöhe des Beobachters, in der Frontalebene, die zu jener in der Verbindungslinie der beiden Ohren senkrecht steht und in der Sagittalebene. In jeder Ebene verhielt sich die Richtungsschwelle charakteristisch anders. In der Horizontalebene z. B. lag genau vorn ein Minimum, an der Seite ein mittlerer Wert und genau hinten ein Maximum.

Weitere Untersuchungen haben namentlich zu einer genaueren Kenntnis des Verhaltens der Richtungsschwelle in der Horizontalebene geführt. Bloch (1893, *48*) fand das Maximum der Schwelle an den beiden Seiten, während vorn und auch hinten ein Minimum gelegen ist. Es nimmt also die Lokalisationsschärfe nicht von vorn nach hinten gleichmäßig ab, sondern von der Seite an wächst sie wieder. In der Frontalebene aber bestätigte er die vier von Münsterberg angegebenen Minima der Richtungsschwelle, oben, unten und an beiden Seiten. Bei der Sagittalebene ließ sich nur

in der vorderen Hälfte und auch da bloß von einer mäßigen Lokalisation reden. Dieser Verlauf der Richtungsschwelle innerhalb der Horizontalebene ist häufig bestätigt worden. Pierce (*67*) findet dieselben beiden Minima der Schwelle, ohne daß der Vorwurf Crum-Browns (*70*), die Kopfbewegungen seien nicht ausgeschaltet gewesen, zuträfe. Er schätzt das Gebiet, innerhalb dessen die Verschiebungen eines Schallreizes aus der Medianebene unmerklich bleiben, vorn auf 8°, hinten auf 16°, an der Seite dagegen auf 25° bis 45°. Ähnliche Werte erhielt Seashore (*74*), der die Richtungsschwelle für die Medianebene zu 5° angibt. Ebenso bestätigte Starch (*84*) in mannigfach variierten Versuchen die Existenz der beiden Minima in der Horizontalebene. Die von ihm angegebenen Werte sind kleiner als die Pierceschen: vorn 1,7°, an der Seite 7,0° und hinten fast ebenso fein wie vorn. Das ist nicht erstaunlich, wenn wir bedenken, von wie verschiedenen Faktoren außerdem die Richtungsschwelle abhängt. In den vertikalen Ebenen (mit Ausnahme der Medianebene) ist die Lokalisation am feinsten oben und unten, an den Seiten dagegen ungenauer, also etwas anders als Münsterberg und Bloch übereinstimmend angegeben hatten. In der Sagittalebene selbst endlich ist die Lokalisation in der vorderen Hälfte genauer als in der hinteren. Zwischen diesen Minimalwerten der Richtungsschwelle liegen aber jedesmal mehrere Maxima der Schwelle. Beim Übergang von vorn nach hinten in der Horizontalebene, oder beim Übergang von oben nach unten in der Frontalebene ließen sich fünf Stellen eines Schwellenmaximums bei verschiedenen Versuchen mit solcher Sicherheit feststellen, daß Starch an ihrer Gesetzmäßigkeit nicht zweifelt. Immerhin bleiben die ausgezeichneten Punkte dieses ganzen Verlaufes das vordere und das hintere Minimum und das seitliche Maximum. Diese sind auch von Hocart und Mc Dougall (1906—1908, *87*) wiedergefunden und quantitativ festgelegt worden. Den Charakter einer nur vorläufigen Untersuchung tragen die Versuche von Hicks und Washburn (1908, *93*) eine Art von Bewegungsschwelle für Schallquellen zu finden. Am besten wurden die Bewegungen hinten erkannt, am schlechtesten die nach unten, und die Tatsache der Ruhe des Tones besser als die der Bewegung.

Ferner ist die Richtungsschwelle von den rein akustischen Qualitäten des Eindrucks, Klangfarbe, Tonhöhe und Tonstärke abhängig. Besonders die Beziehungen zur Klangfarbe sind so ein-

deutig, daß wir uns — auf unserem Gebiete eine seltene Ausnahme — überhaupt nicht zwischen widersprechenden Ergebnissen zurechtzufinden haben. Einmütig erkennen alle an, daß komplexe Schalleindrücke besser lokalisiert werden, also die kleinere Richtungsschwelle haben als einfache. Von Rayleigh (1876, *13*) an, der die bessere Lokalisierbarkeit der menschlichen Stimme im Vergleich mit Stimmgabeltönen erkannte, ist diese Regel an den verschiedenartigsten Klängen bewährt worden. So fand Bloch (*48*) bei Geräuschen eine bessere Medianlokalisation als bei Tönen. Angell (1903, *73*) ließ die Genauigkeit der Lokalisation unmittelbar mit dem Vorhandensein von unterscheidbaren, wenn auch nicht notwendig wahrgenommenen Partialtönen zusammenhängen. Nach Hocart und Dougall (*87*) ist der Unterschied der Richtungsschwelle von Geräuschen und Tönen mit der Orientierung des Beobachters zur Schallquelle variabel. Sie fanden z. B. für Geräusche und Töne: Vorn 3° und 25°, an der Seite 15° und 45°, hinten 7° und 10°. An der dritten Stelle ist also der Unterschied erheblich kleiner als an der ersten. Über die vermeintliche Beziehung zur Beteiligung der Ohrmuschel vgl. unten 6a. Auch bei Starch (1908, *96*) wurde ein Schall um so besser lokalisiert, je komplexer er war. Gegenüber der gelegentlichen Behauptung, daß einfache reine Töne gar nicht mehr lokalisiert werden könnten, betonen übrigens Angell (*73*) und Starch (*96*) mit Recht, daß es sich nur um einen mäßigen Grad von Lokalisation, nicht um ein völliges Verschwinden derselben handele. Auch bei einfachen Tönen wird niemals rechts und links miteinander verwechselt, ja Angell nimmt als einen weiteren Bestandteil der Lokalisation eine gewisse Unterscheidung von vorn und hinten hinzu.

Einer Abhängigkeit der Lokalisation von der absoluten Höhe des Tones redeten zunächst das Wort die Ergebnisse Blochs (*48*). Die Medianlokalisation hoher Töne sollte danach die der tiefen übertreffen. An der oberen Grenze der hörbaren Töne aber soll die Lokalisationsschärfe wieder abnehmen und nach der Angabe von Lawson Tait (1877, *17*) sogar schon bei Tönen (Galtonpfeifen) verloren gehen, die noch unterhalb der Hörgrenze gelegen sind.

Neuerdings ist die Frage von Baley (*112*) einer sorgsamen Prüfung unterworfen worden. Dabei handelte es sich nicht um die Bestimmung einer Richtungsschwelle, sondern um die unmittelbare Angabe der Richtung, aus welcher der Schallreiz zu kommen schien (Preyer-Schaefersches Verfahren). Innerhalb des Ge-

bietes von 100 bis zu 12000 Schwingungen ließ sich kein Parallelismus zwischen der Änderung der Tonhöhe und der Anzahl der richtigen Lokalisationsurteile ausfindig machen. Erst bei sehr hohen die musikalische Tonregion überschreitenden Tönen ist wahrscheinlich eine richtigere Lokalisation im Vergleich mit der mittleren zu erwarten. Das ist ein schroffer Widerspruch zu jenen anderen Befunden. Bei beiden Versuchspersonen Baleys zeigte sich überdies die Tendenz, beim Lokalisieren gewisse Richtungen vorzuziehen, so daß sich für jeden Ton eine bevorzugte Region bildete, in welche die meisten Lokalisationsurteile entfielen: ein Verhalten, das an die später zu schildernden subjektiven Hörfelder erinnert, und wie ich vermute, in die Bestimmung einer eigentlichen Richtungsschwelle stark eingreifen würde.

Der Einfluß der Schallstärke auf die Lokalisation stellte sich bei dem Versuche heraus, durch Schwächung der Intensität die Luft-Knochenleitung auszuschließen. Als Preyer (*36*) den Schall so weit geschwächt hatte, daß er durch Knochenleitung nicht mehr gehört werden konnte, wurden alle Lokalisationen höchst unsicher. Unter denselben Bedingungen konnte Münnich (*100*) überhaupt keine Medianlokalisation mehr erzielen. Nur rechts und links blieben unterscheidbar.

b) Verwechslungen von Schallrichtungen. Neue Erscheinungen treten nun zutage, wenn die Angabe einer einzelnen Schallrichtung oder die Unterscheidung weit entfernter verlangt wird: die wohlbekannten Verwechslungen von Schallrichtungen. Sie lassen sich entweder als Verwechslungen zwischen zwei nacheinander aus verschiedenen Richtungen kommenden Schallreizen nachweisen oder als falsche Angabe der scheinbaren Richtung eines einzigen Schallreizes. Häufiger ist diese zweite Methode angewendet worden, obgleich sie Raumvorstellungen anderer Sinne stärker beansprucht, als die bloße Vergleichung des Ortes zweier Schallreize. Unzählige Male sind Verwechslungen von Richtungen in der Medianebene beobachtet worden, vor allem die von vorn und hinten. Rayleigh (1876, *13*) machte darauf aufmerksam, daß ihr Töne mehr als Geräusche oder die menschliche Stimme unterworfen seien. Politzer fand es fast völlig unmöglich, die Richtung des Uhrtickens in der Sagittalebene anzugeben (1876, *12*). Systematisch aber sind diese Verwechslungen erst von Preyer (*36*) und Arnheim (*37*) untersucht worden, unter Benutzung einer Schallhaube mit 26 verschiedenen Richtungen. Innerhalb der Medianebene

ließen sich trotz aller Verwechslungen bevorzugte Richtungen erkennen: Ein von oben oder hinten kommender Schall wurde besser erkannt als einer von unten oder vorn, und es bestand die Neigung, auch sonst nach jenen Richtungen hin zu lokalisieren. Ein in der Horizontalebene vorn liegender Schall schien also häufig von vorn oben zu kommen usf. Von der Gewöhnung an die gleichbleibende Schallqualität machte sich v. Kries (1890, *43*) frei, indem er die Qualität, die Intensität und die Entfernung des Schallreizes variierte. In der Medianebene herrschte starke Verwechslung zwischen vorn und hinten; besser war die Unterscheidung zwischen oben und unten. Im allgemeinen aber glaubte er die Möglichkeit einer Medianlokalisation auch bei unregelmäßiger Variation der Schallbeschaffenheit nicht bezweifeln zu dürfen.

Als eine besondere Bedingung der Verwechslung von vorn und hinten erkannte Bloch (*48*) die Stärke des Reizes. Man neigt dazu, einen schwachen Schall hinten, einen lauten vorn zu lokalisieren, eine Tendenz, die sich leicht aus der Gewöhnung ableiten ließ und neuerdings auch von Ferree und Collins (*106*) bestätigt worden ist. Auf solche erfahrungsmäßige Einflüsse führt auch Sheashore (1899, *64*) die von ihm beobachtete Tendenz zurück, Schallreize innerhalb der Medianebene nach vorn oben zu lokalisieren: In der Erfahrung begegnen uns die meisten Schallquellen vorn und über uns. Diesen Einflüssen ist Pierce (*67*, 92ff.) dadurch nachgegangen, daß er die Schallreize in der Medianebene dicht am Körper hervorbrachte, also unmittelbar im Nacken oder unter der Nase usw. Dabei ergaben sich anfangs starke Verwechslungen, allmählich aber stifteten sich Assoziationen zwischen der qualitativen Färbung des Schalleindrucks und seiner Lage innerhalb der Medianebene, die mehr und mehr zu richtigen Urteilen hinüberleiteten. Der Effekt der Übung bestand in einer Schärfung der Aufmerksamkeit für solche Klangdifferenzen. Diese Lokalzeichen der Richtung innerhalb der Medianebene enthielten keine motorischen oder andere über die rein akustischen hinausgehenden Qualitäten, und bei ihrer allmählichen Erlernung waren begleitende Gesichtsvorstellungen entbehrlich. Es ist natürlich nicht leicht zu sagen, wieweit solche der Selbstbeobachtung entstammenden Schilderungen allgemeingültig sind. Sie haben aber, falls sie in so verläßlicher Form geschehen, wie bei Pierce, ihre Bedeutung für die Theorie. Sie sind überdies von C. S. Myers (1913, *115*) bestätigt worden: Schallstärke und Klangfarbe erwiesen sich hier als

jene Kriterien, nach denen die Unterscheidung zwischen vorn, oben oder hinten ausgeführt wurde; und so sicher hing die Lokalisation an diesen Merkmalen, daß künstliche Variationen der Klangfarbe oder der Schallstärke zu den entsprechenden Verwechslungen führte.

Die Verwechslungen von Richtungen außerhalb der Medianebene weisen zum Teil auf die bevorzugten Verwechslungen in der Medianebene zurück. Rayleigh (1877, *14*) erwartete, da das Intensitätsverhältnis auch außerhalb der Medianebene für mehrere Orte übereinstimmen könne, Verwechslungen z. B. zwischen rechts vorn und rechts hinten, und wies sie mit angeschlagenen Stimmgabeln nach. Preyer (*36*) und Arnheim (*37*) sahen die hauptsächlichen Verwechslungen in annähernd derselben Häufigkeit in der linken und rechten Hemisphäre wiederkehren. Niemals aber wurden rechts und links miteinander verwechselt. Die Richtungen vorn und unten traten ähnlich wie innerhalb der Medianebene zurück.

Dies ist stark zusammengedrängt und von der Verflechtung mit Theorien losgelöst das Wichtigste, was über die Auffassung der Schallrichtung bei normalem Hören experimentell gefunden worden ist. Die auffallendsten Erscheinungen sind die folgenden drei: die Abhängigkeit der Lokalisationsschärfe von der Qualität des Schalleindrucks, das eigentümlich gesetzmäßige Verhalten der Richtungsschwelle und die starken Verwechslungen von weit auseinander liegenden Richtungen. Das sind zugleich drei Punkte, in denen sich die Schallokalisationen erheblich von den anderen Sinnesgebieten unterscheiden.

c) Richtungsauffassung bei verschiedener Hörschärfe der beiden Ohren. Hier sind zunächst die Erfahrungen über die Auffassung der Schallrichtung bei einseitiger oder beiderseits verschiedener Schwerhörigkeit heranzuziehen. Wer der Meinung huldigt, daß unser Urteil über die Richtung durch das Verhältnis der Erregungsstärke in den beiden Ohren bedingt sei, wird in einer solchen Verlegung des Schalls nach der Seite des besser hörenden Ohres die selbstverständliche Folge einer verschiedenen Hörschärfe der beiden Ohren sehen. So fand Politzer (1876, *12*) die „Paracusis loci“ bei einseitiger Schwerhörigkeit nicht überraschend, aber auch bei nicht stark differierender Hörstörung in den beiden Gehörorganen soll sie ziemlich häufig vorkommen. Auch Urbantschitsch (*232*, 35) gewinnt keine allgemeine Regel. Bei einseitiger hochgradiger Schwerhörigkeit oder gar Taubheit wird zwar der Schall

meist, aber nicht immer, nach dem besser hörenden Ohre hin verlegt. Die gelegentliche völlige Verlegung des Schallortes auf die entgegengesetzte Seite ist übrigens ein von der eigentlichen Paracusis loci zu sonderndes Phänomen (Allochire auditive nach Gellé), das einen physikalischen Ursprung hat. An Patienten mit sehr starken einseitigen Hördefekten erwiesen die sorgfältigen Versuche Münnichs (*100*) im allgemeinen die Tendenz die Gehörseindrücke nach dem gesunden Ohre hin zu verlegen, irgend eine regelmäßige Beziehung zwischen der Stärke dieser Tendenz und dem Grade des Hördefektes ließ sich jedoch auch hier nicht ans Licht ziehen. Zu genauen zahlenmäßigen Bestimmungen drangen Ferre und Collins (1911, *106*) vor. Sie ermittelten zunächst (allerdings nicht einwandsfrei, einfach als das reziproke Verhältnis der Hörweiten) das Verhältnis der beiderseitigen Hörschärfen, und maßen dann die subjektive Verschiebung der Medianebene nach Seiten des besser hörenden Ohres. Diese Verschiebung betrug z. B. bei einem Verhältnis der Hörschärfe von 4,0 : 20,3°, bei einem anderen Verhältnis von 2,9 : 10,7°. Über die Beziehung zwischen dem Werte des Hörschärfenverhältnisses und der Größe der Verschiebung sprechen sich aber die Verfasser in der Zusammenstellung ihrer Ergebnisse (einstweilen) nicht näher aus.

Solche Lokalisationstäuschungen ändern sich im Laufe der Zeit. J. Meyer (1912, *109*) fand die Täuschung hauptsächlich bei frischer Schwerhörigkeit, ältere Schwerhörige lokalisierten in der Regel richtig. Ich selbst (1913, *114*) konstatierte bei einer seit Jahren bestehenden Schwerhörigkeit (Hörschärfenverhältnis = 0,63) keine nennenswerte, und jedenfalls dem Prinzip der Verlegung nach dem besser hörenden Ohre nicht überall gehorchende Verschiebung der subjektiven Medianebene. Belehrend ist die von Bezold (1890, *42*) der eigenen Beobachtung entnommene Schilderung. Unmittelbar nach Aufhebung der einseitigen Harthörigkeit traten starke Lokalisationstäuschungen ein. Sie dauerten aber nur etwa drei Wochen an, und die letzten Spuren waren schon nach sechs Wochen verschwunden. Es handelte sich also um eine allmähliche Anpassung an die neuen Bedingungen des Hörens. Auf die Verlegung des Schalls nach der entgegengesetzten Seite innerhalb einer „Wechselzone", die bei geringer Hörschärfendifferenz beider Ohren von Lobsien (1900, *65*) beobachtet worden ist, kann ich nur hinweisen, da mir die Schilderung nicht völlig klar geworden ist.

Ergänzt werden diese Beobachtungen durch die Lokalisations-

täuschungen bei künstlich verändertem Verhältnis der Hörschärfe. Diese Fälle sind denen der frischen Schwerhörigkeit verwandt, und oft sind die entsprechenden Lokalisationstäuschungen beobachtet worden. Das Ticken einer Uhr in der Sagittalebene rückt scheinbar aus dieser heraus nach der Seite des offenen Ohres hin (Politzer, *12*), auch kommen hierbei die sonst höchst seltenen Verwechslungen zwischen rechts und links vor (Preyer, *36*). Im allgemeinen nimmt die Lokalisationsschärfe bei künstlichem Ausschluß des einen Ohres beträchtlich ab, so bei Münsterberg (*41*), Ikenberry und Shutt (*63*), auch Starch (*96*), und wird namentlich im hinteren Quadranten der verschlossenen Seite sehr klein (Bloch, *48*). Dabei fand aber Münsterberg keine Tendenz den Schall nach dem offenen Ohre hin zu verlegen. Neuere Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß künstliche Schwerhörigkeit die Richtungsauffassung nicht immer in dem Sinne beeinflußt, wie man es, die Veränderung des Intensitätsverhältnisses für den allein entscheidenden Faktor haltend, vorausgesagt hat. Bei Münnich (*100*) zog die Verstopfung des eines Ohres mit Watte keine deutliche Verschiebung der Medianebene nach sich. Brachte man aber einen Pappdeckel zwischen Schallquelle und Vp., so wurden die Lokalisationen viel ungenauer und die Verschiebung nach dem freien Ohre wuchs. Münnich bringt diese Erscheinung mit dem Wegfall „sensitiver Empfindungen“ in Zusammenhang, auf die auch die Minderung der Lokalisationsschärfe bei der Umwicklung des Kopfes mit Camcricbinden hinweisen soll. Ziemlich unbestimmt waren die Resultate Dunlaps (*97*), dessen Vp. die scheinbare Schallrichtung mit dem Arm oder auf einer Karte angaben. Nur die Neigung bei Verschluß des einen Ohres nach dem anderen hin zu lokalisieren, ließ sich feststellen. Eine gleichmäßige Verschiebung der Medianebene fanden Ferree und Collins (*106*). Die künstlich hervorgebrachte Änderung der Hörschärfe bewirkte eine stärkere Abweichung der scheinbaren Medianebene als die von Natur bestehende. In einem Falle war das Verhältnis der Hörschärfe $= 3{,}8$ und die Verschiebung $= 34{,}6°$. Dies erklärt sich ohne weiteres daraus, daß bei einem dauernden Unterschied der Hörschärfen eine allmähliche Anpassung eintritt. Eine hieraus sofort entspringende Folgerung wurde durch die Versuche schön bestätigt: Um nämlich bei verschiedener Empfindlichkeit die Lage der Medianebene zu korrigieren, mußte man nicht die gleiche Empfindlichkeit beider Ohren, sondern ein zwischenliegendes Verhältnis künstlich

herstellen. Diese Regeln galten annähernd ebenso für einfache Töne wie für die Galtonpfeife. Halten wir diese Befunde mit denen Münnichs zusammen, so wird man die Neigung zu einer Verschiebung der Medianebene für häufiger halten müssen, als die Unempfindlichkeit der Medianlokalisation gegen eine künstliche Veränderung des Hörschärfeverhältnisses.

d) Nachweis simulierter Hörstörungen. Bisweilen sind diese Erfahrungen in den Dienst der Praxis gestellt worden, indem man die Eigentümlichkeiten der Schallokalisation zum Nachweis einer simulierten Taubheit benutzen wollte. Man hat da zunächst die dichotischen Lokalisationen (s. 5 a) verwenden wollen. Preuße (1879, *24*) leitete mittels zweier Telephone einen Schall den beiden Ohren gleich stark zu. Kommt nun die gewöhnliche Lokalisation im Hinterhaupte zustande, so kann der Beobachter auf beiden Ohren gut hören und der Simulant ist entlarvt. Auch Körting (1879, *22*) erblickte darin den Beweis für eine Simulation der Schwerhörigkeit oder gar Taubheit auf einem Ohre. Mit Recht hat Hammerschlag (1904, *167*) gegen diese Methoden eingewendet, daß sie sich nicht auf ein sicheres Gesetz der normalen Lokalisation stützen können. Außerdem sind oft die Angaben über intrakranielle Lokalisationen unsicher. Diesem Vorwurf entgeht der Vorschlag J. Meyers (1912, *109*), die Schallokalisation bei dem gewöhnlichen Hören als Simulationsprobe zu verwerten. Der Patient oder der vermeintliche Simulant wird durch Drehen auf einem Stuhle desorientiert und muß dann mit dem Arme die Schallrichtung angeben. Bei frischer einseitiger Schwerhörigkeit soll sich dabei stets die Ablenkung der Medianebene zeigen, während der Simulant entlarvt ist, wenn er die Schallquelle richtig angibt. Angesichts der sonstigen Beobachtungen über die Lokalisation bei künstlicher einseitiger Schwerhörigkeit (Münsterberg, Münnich) kann diese Probe nicht für völlig zuverlässig gelten: die allgemeinen psychologischen Erfahrungen rechtfertigen noch nicht die Anwendung dieses Prinzips in der Praxis.

e) Lokalisation bei monotischem Hören. Für die Eigentümlichkeiten des rein monotischen Hörens können nur die pathologischen Fälle, in denen das eine Gehörorgan zerstört ist, ein entscheidendes Zeugnis abgeben. Ob bei einer Erkrankung des inneren Ohrs oder nach operativen Eingriffen die akustische Erregbarkeit dieses Organs wirklich verloren geht, bedarf einer besonderen Untersuchung. Nur die exakte Prüfung nach einer der Methoden zur

Erkennung einer vollständigen einseitigen Taubheit berechtigt zur Anerkennung eines solchen Falls. Ich habe nun von einer Reihe pathologischer Fälle zu berichten, bei denen wir nicht überall erfahren, ob und wie der Nachweis der einseitigen Taubheit erbracht worden ist. Die Verantwortung ist den Autoren selbst zu überlassen. Die ersten Mitteilungen über monotische Schallokalisation habe ich bei Rayleigh gefunden (1882, *31*). Ein einseitig Tauber verwechselte sehr häufig den Ausgangspunkt von Stimmen und Händeklatschen, besonders innerhalb der Medianebene. Gesteigert war die Unsicherheit bei reinen musikalischen Tönen. Aber insgesamt waren doch die richtigen Lokalisationen häufiger, als wenn sie dem bloßen Zufall zu verdanken gewesen wären. Titchener (1891, *46*) fand die Lokalisationen eines einseitig Tauben in allen wesentlichen Zügen denen zweier normalen ähnlich; nur urteilte jener häufiger auf Grund der Stärke des Schalleindrucks. Auf mehrere pathologische Fälle erstrecken sich die Beobachtungen Angells und Fites (1901, *66*), die sich durch die genaue Mitteilung der klinischen Vorgeschichte auch vor dem Blick des Skeptikers als einwandsfrei ausweisen. In einem Fall (gutes Gehör des gesunden Ohres) blieb die Lokalisationsfähigkeit hinter der normalen nicht sehr zurück. Vorn und hinten wurde sogar besser unterschieden. Straffes Umbinden mit einem Tuche, welches das Ohr freiließ, störte die Lokalisation nicht. Ausfüllung der Ohrmuschel bewirkte nur, daß vorn nach hinten verlegt wurde. Sehr stark aber war die Abhängigkeit der Lokalisation von der Schallqualität. Einfachere Schalleindrücke wurden viel schlechter lokalisiert als komplexe, besonders schlecht die hohe Galtonpfeife, reine Töne gar nicht. Diese Erfahrungen bestätigten sich in vier anderen Fällen monotischen Hörens. Es näherte sich aber die Lokalisationsschärfe um so mehr der normalen, je länger die Ertaubung zurücklag. Die relativen Fehler bei 26—30 Jahre bestehender Taubheit verhielten sich zu denen bei 1jähriger wie 27 zu 63,2. Bei ergänzenden Lokalisationsversuchen im Freien konnten Richtungs- und Entfernungsänderungen voneinander unterschieden werden. In einem von Pierce (*67*) nach Aussage des Patienten mitgeteilten Fall waren sogar weder unmittelbar nach dem Verlust des einen Gehörorgans noch zur Zeit der Befragung Anomalien der Schallokalisation vorhanden. Bei der von Münnich (*100*) geprüften völligen einseitigen Taubheit war zwar das Lokalisationsvermögen etwas gemindert, aber doch im ganzen auffallend gut erhalten. In eigener

Beobachtung (*114*) fand ich bei einer 13 Jahre zurückliegenden einseitigen Ertaubung eine Richtungsschwelle für Abweichungen aus der Sagittalebene, welche die normale nur wenig überstieg. Merklich gesteigert dagegen war die Schwelle für Abweichungen aus der Transversalebene nach vorn oder hinten. Abweichungen bis zu 40° blieben auf seiten des gesunden Ohres unbemerkt gegenüber einer normalen Schwelle von 16°.

Unter den Versuchen mit künstlicher Monotie ragen die von Hocart und McDougall (*87*) hervor, die mit besonderer Sorgfalt den Verschluß des Ohres herstellten. Geräusche ließen sich hierbei noch gut lokalisieren, reine Töne aber kaum noch. Als außerdem noch die Muschel des offenen Ohres ausgeschaltet und ein künstlicher Meatus hergestellt wurde, war noch bei einem sehr schwachen Geräusch, das nur noch mit dem offenen Ohre gehört werden konnte, ein Rest von Lokalisation erhalten: niemals wurden rechts und links verwechselt. Erst bei Tönen trat dies ein. So soll es also eine monotische Richtungsauffassung geben, die weder auf dem Intensitätsunterschied noch auf der Modifikation durch das äußere Ohr beruhen hann. Ob bei diesen Versuchen aber wirklich ein im strengen Sinne monotisches Hören stattgefunden hat, möchte man füglich bezweifeln. Die Erfahrungen über die Leitung leisester Töne von Ohr zu Ohr, lassen diesen Schluß nicht ohne weiteres zu.

Es ist entbehrlich, über die bloßen Vermutungen eines gegenteiligen Verhaltens, also eines Verlustes der Lokalisation bei monotischem Hören, bei denen in der Regel irgend eine Theorie der Schallokalisation Pate gestanden hat, zu berichten. Von wirklichen Beobachtungen eines solchen Verhaltens habe ich nur die folgenden zwei gefunden. Smith (1892, *47*) berichtet von sechs Fällen und J. Meyer (*109*) von einem Fall kompletter einseitiger Taubheit, in denen allen keine Lokalisationsfähigkeit bestand. Diese Angaben sind natürlich keine Gegeninstanz gegen die aus so vielen übereinstimmenden Beobachtungen zu schöpfende Überzeugung, daß bei monotischem Hören eine Lokalisation von Schallreizen zustande kommt, die der gewöhnlichen ähnelt. Es handelt sich nicht darum, aus einer größeren Anzahl von Fällen der Erhaltung gegenüber einer kleineren des Verlustes der Lokalisation die monotische Lokalisation wahrscheinlich zu machen: Ein einziger mit Sicherheit beobachteter Fall einer streng monotischen Lokalisation würde dazu zwingen, alle beliebig zahlreichen Fälle, in denen sie verloren gegangen ist, als Komplikationen aufzufassen. Ich spreche mich

also mit Bestimmtheit dafür aus, daß Beschränkung auf das monotische Hören die Lokalisation unter den gewöhnlichen Umständen nicht aufhebt und gelegentlich auffallend wenig vermindert. Es gilt dieser Tatsache eingedenk zu bleiben, da sie für manche Theorien eine Art von Experimentum crucis abgibt.

4. Auffassung der Schallentfernung.

Wollte man den zahlreichen Angaben Glauben schenken, die vermeintlich der gewöhnlichen Erfahrung über die Tiefenlokalisation von Schallreizen entnommen sind, so müßte diese ein höchst unsicherer Inhalt der Wahrnehmung sein, ausgeliefert allen möglichen zufälligen Täuschungseinflüssen. Die experimentelle Untersuchung hat aber gezeigt, daß es in Wirklichkeit um die akustische Tiefenlokalisation nicht so schlimm bestellt ist. Wir haben es zunächst mit der Abhängigkeit der Entfernungsauffassung von der Intensität und Schallqualität, sodann mit ihren Beziehungen zur Richtungslokalisation zu tun.

a) Einfluß der Intensität. Unter den Bedingungen, von denen die Tiefenlokalisation abhängig ist, erheischte vor allem die Schallintensität eine experimentelle Prüfung: Eine Reihe von Untersuchungen stimmen darin überein, daß die Entfernungsauffassung völlig oder doch in der Hauptsache von der Intensität abhängig ist. In den Versuchen Matsumotos (1897, *54*) war die Entfernungsauffassung durch die Intensität beherrscht. Nicht nur schienen schwächere Reize allgemein aus größerer Entfernung zu kommen: es führte sogar die unmittelbare Schätzung der Entfernung zu einer Abhängigkeit dieser Schätzungsgröße von der Intensität, die dem Weberschen Gesetz entsprechen sollte. Gegen eine solche Methode der unmittelbaren Entfernungsschätzung erheben sich viele Bedenken: sie hat auch wenig Anklang gefunden. Zuverlässiger ist jedenfalls die Unterschiedsschwelle der Entfernung. Von ihr will Gamble (1909, *98*) bewiesen haben, daß sie dem Weberschen Gesetz der Intensitätsauffassung folgt. Entscheidend sind also für die Auffassung von Entfernungsunterschieden, die mit den Veränderungen der Schallquelle im Raume eintretenden Unterschiede der Intensität. Dafür sprechen auch die Verwechslungen zwischen bloßen Änderungen der Entfernung und solchen der Intensität. Bei gleichmäßiger Erwartung beider Veränderungen war das Intensitätsurteil häufiger, weil es eben das gewohntere ist. Zu derselben Anschauung gelangten Starch und Crawford (1909, *101*). Sie be-

stimmten die Unterschiedsschwelle zu $^1/_6$, und bekennen sich, unterstützt durch die Angaben der Selbstbeobachtung, zu der alleinigen Abhängigkeit der Entfernungsauffassung von der Intensität.

Gegen eine solche Verallgemeinerung sind zahlreiche andere Beobachtungen ins Feld zu führen, die mit Entschiedenheit die alleinige Abhängigkeit der Entfernungsauffassung von der Schallstärke negieren. Als v. Kries (*43*) den Einfluß der Intensität durch unregelmäßige Variation ausschloß, ging die Unterscheidung von Entfernungen nicht verloren, auch ließen sich durch bloße Änderung der Intensität bei gleichbleibender Entfernung keine Entfernungstäuschungen hervorrufen. Dieser letztere Befund wurde im allgemeinen auch von Bloch (*48*) bestätigt. Pierce (*67*) ließ die Entfernungen verschieden starker Schallreize miteinander vergleichen und beobachtete zahlreiche Täuschungen in Richtung des erfahrungsmäßigen Zusammenhanges zwischen der größeren Entfernung und der geringeren Schallstärke. Er sah aber hierin nur ein sekundäres Merkmal, das überall da der Ergänzung bedürftig sei, wo eine Entfernungsauffassung von unbekannten Schallreizen zustande komme. Außerdem erkannte er, daß die Unterschiedsschwelle für Schallentfernungen, die innerhalb gewisser Grenzen dem Weberschen Gesetz folgen soll, kleiner ist, als sie es sein müßte, wenn sie mit der Unterschiedsschwelle für Schallstärke zusammenfiele: Auch dies verwehrt eine restlose Auflösung der Tiefenlokalisation in Intensitätsschätzungen. In den von Arps und mir (*113*) angestellten Versuchen kamen gewöhnliche Veränderungen der Entfernung, bloße Veränderungen der Intensität bei Konstanz der Entfernung, und endlich Veränderungen der Entfernung mit Kompensation der für gewöhnlich eintretenden Intensitätsänderungen vor. Dabei ließen sich durch bloße Änderungen der Schallstärke Entfernungsänderungen vortäuschen: Es ging aber die Auffassung der Entfernungsunterschiede bei subjektiv gleichbleibender Intensität nicht verloren.

b) Einfluß der Qualität. Als zweites Merkmal, von dem die Entfernungsauffassung abhängig sein kann, bietet sich die Schallqualität dar. Für diese Abhängigkeit scheint dasselbe zu gelten wie bei der Richtungsauffassung. Nach Shutt (1898, *62*) wird die Entfernung eines scharfen Geräusches besser erkannt als die eines weichen Tones. Auch die gewöhnliche Beobachtung lehrt uns ja, daß wir die Entfernung am besten erkennen bei zusammengesetzten Eindrücken von bekannter Schallfarbe, z. B. der

menschlichen Stimme. Welchen Veränderungen sind also die Schallqualitäten bei einem Wechsel der Distanz unterworfen, auf Grund deren sie als Tiefenzeichen zu fungieren vermögen?

Versuche über den Einfluß der Klangfarbe auf die scheinbare Entfernung hat zuerst Mach (1865, *6*) angestellt. Hängt die Klangfarbe von der Entfernung der Schallquelle ab, so wird es eine Art Luftperspektive für Töne geben. In der Tat glaubt man den Ton einer Stimmgabel durch eine Nörrembergsche Röhre, die den Grundton fast auslöscht, die Obertöne aber bestehen läßt, in großer Entfernung zu hören. Eine ähnliche Täuschung läßt sich durch künstliche Veränderung der Klangfarbe für die menschliche Stimme herbeiführen. Ähnlich hob Aberle (1868, *7*) das Timbre der Klänge als ein wichtiges Hilfsmittel zur Erkennung der Entfernung hervor, das zu der Tonstärke ergänzend hinzutritt. Auch Docq (1870, *9*) spricht davon, daß die sekundären Klänge, die das Timbre abgeben, in der Ferne geschwächt werden; hieraus entspringt neben den Änderungen der Schallstärke ein neues Hilfsmittel der Tiefenauffassung. Aber nur selten sind diese Dinge experimentell geprüft worden. Bloch (*48*) ging in dieser Richtung vor, als er Schallreize verschiedener Qualität nach ihrer Entfernung miteinander vergleichen ließ. Bei größeren Entfernungen wurde in der Regel das weiche Geräusch beim Aufschlagen von Holz auf Metall für weiter gehalten, als das scharfe beim Aufschlagen von Metall auf Metall. Bloch schloß aus diesen Versuchen, daß die Gesamtintensität jedenfalls nur eine geringe Bedeutung habe, maßgebend sei das Verhältnis der Stärke der Partialtöne. Tiefer in die Einzelheiten führen die Versuche von Pierce (*67*, 169). Beim Vergleich von Klängen verschiedener Höhe wurde meist der höhere für näher gehalten, beim Vergleich völlig verschiedener Qualitäten (z. B. Stimmgabel und Telephon) derjenige, welcher mehr Obertöne enthielt und deswegen voller und reicher klang. Dieses Resultat weicht von der Ansicht Machs und anderer ab, daß die Obertöne bei größerer Entfernung dominieren. Man müßte danach gerade eine Fernerschätzung solcher Klänge erwarten. Es ist darum schwer, sich aus diesen Versuchen eine bestimmte Vorstellung über die Veränderungen der Klangfarbe mit der zunehmenden Entfernung zu bilden.

Mit den Leistungen des gewöhnlichen beidohrigen Hörens lassen sich auch hier die des einohrigen vergleichen. Die monotische Entfernungsauffassung ist nur selten geprüft worden.

Angell und Fite (*66*) geben an, daß im Freien Richtungs- und Entfernungsänderungen voneinander unterscheidbar waren. Bei Versuchen im Zimmer fand ich dasselbe (*114*). Selbst bei künstlicher Kompensation der mit dem Wechsel der Entfernung gewöhnlich einhergehenden Intensitätsunterschiede wurden Entfernungsunterschiede wahrgenommen. Liegt auch der Gedanke nahe, für das diotische Hören die Entfernungsauffassung mit der monotischen Richtungsauffassung in Verbindung zu bringen und in diesem Sinne von einer akustischen Parallaxe zu sprechen: Angesichts der Tatsache einer rein monotischen Entfernungsauffassung darf dieses Prinzip, falls es überhaupt in Wirksamkeit tritt, nur als ein solches gelten, das leicht durch andere Tiefenmerkmale ersetzt werden kann.

c) Beziehungen zwischen Richtungs- und Tiefenlokalisation. Hier erhebt sich zunächst die Frage, ob die Entfernungsauffassung von der Richtung der Schallquelle abhängig ist. Shutt (1898, *62*) fand die besten Leistungen der Tiefenlokalisation, wenn das eine Ohr, die schlechtesten, wenn das Gesicht der Schallquelle zugewendet war. Auch Guicciardi (1905, *82*) beobachtete bei seitlichen Schallreizen, wenigstens bei Ausschluß des andern Ohres, eine genauere Schätzung der Entfernung als in der Medianebene. Aber seine weitere Angabe, daß der Versuch auf die Entfernung mit dem Ohre zu akkommodieren, störe, ist einigermaßen unbestimmt, ebenso die Vermutung, daß die „Quantität" des Geräusches als Tiefenzeichen fungiere. In den genaueren Messungen von Starch und Crawford (*101*) schwankte die Unterschiedsschwelle einer Normalentfernung von 1 m für 13 verschiedene Richtungen unregelmäßig zwischen 13 cm und 17 cm, ohne daß das seitliche oder das mediane Hören bevorzugt gewesen wäre. Bei Arps und mir (*113*) war die Tiefenlokalisation in der Transversalachse etwas schärfer als vorn in der Medianebene. Ich möchte aber dieses Resultat noch nicht verallgemeinern.

Die umgekehrte Frage, ob auch die Auffassung der Schallrichtung von der Entfernung abhängig sei, ist bisher nur gestellt oder vermutungsweise beantwortet worden. v. Kries (*43*) machte die Bemerkung, daß man zwischen der Schallrichtung und der Entfernung eine Beziehung aufsuchen müsse. Volkmann (1895, *224*, 132) spricht davon, daß bei größerer Entfernung auch die Richtungsauffassung unsicher wird. An genaueren Untersuchungen aber fehlt es völlig, und doch ist die Frage für die Tiefenlokalisation wichtig,

weil eine Abhängigkeit der Richtungsschwelle von der Entfernung als ein Tiefenmerkmal fungieren könnte. Nehmen wir z. B. wie Volkmann an, es sei die Richtungsschwelle um so größer, je ferner sich die Schallquelle befinde, dann gäbe der Grad der Sicherheit, mit der der Schallreiz in eine bestimmte Richtung lokalisiert wird, zugleich ein Zeichen für seine Entfernung ab. Fehlen auch Beobachtungen, die mit Sicherheit für oder gegen eine solche Abhängigkeit sprächen, so lassen doch manche Erörterungen über die Grundlagen der Richtungserkennung die Frage nach einer solchen Beziehung nicht ganz aussichtslos erscheinen. Mit etwas unvollkommenen Methoden hat Docq (*9*) die Abhängigkeit der in einem Ohre gehörten Intensität von der Schallrichtung bestimmt. Der Unterschied zwischen der stärksten Intensität, bei zugewandtem Ohr, und der schwächsten, bei abgewandtem, ist für schwache Klänge größer als für starke, aber auch für nahe Klänge größer als für ferne. Daraus kann man für das beidohrige Hören ableiten, daß der scheinbare Intensitätsunterschied bei Drehungen des Kopfes von der Entfernung der Schallquelle abhängig ist. Tatsächlich sah Docq in diesen Eigentümlichkeiten ein Hilfsmittel der Entfernungsauffassung, das allerdings nur ausnahmsweise in Wirksamkeit treten soll. Überraschenderweise haben neuere physikalische Untersuchungen zu einem in der Hauptsache damit übereinstimmenden Ergebnis geführt. Mit den Hilfsmitteln mathematischer Analyse leitet Stewart (1911, *192*) den Satz ab, daß der Wechsel der scheinbaren Intensität bei Bewegungen des Kopfes um so deutlicher sei, je näher dem Kopfe sich die Schallquelle befinde. Ob dieser Zusammenhang auch zwischen der Auffassung der Schallrichtung und der Tiefenlokalisation besteht, darüber können natürlich nur weitere Versuche Gewißheit verschaffen.

So bedarf das Bild, das sich bisher von den Eigentümlichkeiten der Entfernungsauffassung entwerfen läßt, in mehr als einem Zuge der Ergänzung. Hat sich auch trotz der gegenteiligen Angaben einiger Autoren mit Sicherheit gezeigt, daß es neben der Intensität andere Motive der Tiefenlokalisation gibt, so sind wir doch über deren Beschaffenheit und ihr Zusammenwirken zum Teil nur auf Vermutungen angewiesen. Am sichersten scheint von diesen noch der Einfluß der Schallqualität, besonders in Form von Änderungen der Klangfarbe zu sein: aber die etwaigen Leistungen einer binauralen Parallaxe und vollends die Abhängigkeit der Richtungsauffassung von der Entfernung stehen einstweilen dahin.

5. Subjektive Hörfelder und Lokalisation von subjektiven Tönen und sekundären Klangerscheinungen.

Unter einem subjektiven Hörfeld wollen wir die Erscheinung verstehen, daß bei gleichzeitiger Einwirkung zweier oder mehrerer gleichartiger Schallquellen, die räumlich verschieden sind, oder bei getrennter Zuleitung derselben Schallquelle zu den beiden Ohren eine Lokalisation in eine einzige Richtung und Entfernung zustande kommt. Dieses „Schallphantom" kann entweder im Innern des Kopfes (intrakraniell) oder im äußeren Raum (extrakraniell) gelegen sein. Hat man auch den Ausdruck subjektives Hörfeld zunächst nur für die intrakraniellen Lokalisationen gebraucht, so ist doch diese Erweiterung auf alle solche Schallphantome, einschließlich der extrakraniellen, zulässig und zweckmäßig: beide Arten von Schalllokalisationen gehen oft ohne sichere Grenze ineinander über und haben die entscheidenden Bedingungen ihres Entstehens gemeinsam. Nach der Entdeckung der subjektiven Hörfelder stellte sich als die wichtigste Bedingung, von der ihre Lage abhängig ist, das Verhältnis der Reizintensitäten heraus. Weitere Beobachtungen über den scheinbaren Abstand und über die Abhängigkeit von der Verteilung der Schallquellen im Raume sowie anderen speziellen Bedingungen schlossen sich daran. Unter diesen ragt besonders das Phasenverhältnis zwischen den in den beiden Ohren anlangenden Schwingungsbewegungen der Luft hervor. In naher Verwandtschaft mit diesen subjektiven Hörfeldern stehen manche Erscheinungen bei der Lokalisation subjektiver Töne, sowie der von Differenztönen und Schwebungen.

a) Abhängigkeit von dem Intensitätsverhältnis. Entdeckt worden sind die Schallphantome bei getrennter Zuführung eines Schalls zu den beiden Ohren. Oft hat man diese Art des Hörens als binaurales oder diotisches Hören bezeichnet, und spricht z. B. von „binauralen Schwebungen". Wir folgen aber dem Vorschlage Stumpfs (*171*) und sprechen bei getrennter Zuführung von Tönen zu je einem Ohre von dichotischem Hören, dem diotischen Hören ist damit sein rechtmäßiger Sinn als das gewöhnliche Hören mit zwei Ohren zurückgegeben.

Alison Scott (1859, *4*) hat zuerst Bedingungen für die Entstehung subjektiver Hörfelder bei dichotischem Hören hergestellt. Er leitete mit einem Differentialstethophon eine Schallquelle den beiden Ohren getrennt zu und hörte den Ton immer nur in dem Ohre, wo er stärker war. Die erste genauere Beschreibung dieser

Erscheinungen verdanken wir Purkyně (1860, *5*). Wurde ein Ton oder ein Geräusch den beiden Ohren mit zwei Hörrohren getrennt zugeführt, so entstand eine einheitliche Empfindung median im Hinterkopf. Seine eigene Erklärung aus der Richtung einzelner Teile des Ohres (Trommelfell) und aus der Nervenausbreitung mutet uns allerdings phantastisch an. Plumaudon (1879, *23*) fand zwar unter ähnlichen Bedingungen eine Lokalisation in die Stirngegend, Körting (1879, *22*) aber wies die interaurale Lokalisation als allgemeine Regel nach. Zahlreiche Forscher haben die Abhängigkeit des subjektiven Hörfeldes von dem Verhältnis der Stärke der beiden Teilklänge beobachtet. Die Angabe Tarchanoffs (1878, *20*), daß das subjektive Hörfeld schon bei der leisesten Änderung des Intensitätsverhältnisses die Medianebene verließ, wird von Thompson (1878, *21*) und Preyer (1879, *135*) im allgemeinen bestätigt. Auch Urbantschitsch (1881, *29*) sah die einheitliche Lokalisation nach dem stärker erregten oder besser hörenden Ohre hinüberwandern. In etwas modifizierter Form beobachtete Bell (1880, *19*) solche Lokalisationen. Als er durch zwei Telephone die Aufnahme des Schalls durch die beiden Ohren nachahmte, schien sich bei Bewegungen einer Schallquelle der Ton auf einer geraden Linie vor dem Beobachter in der Richtung von einem Ohre zum andern zu verschieben. Hieran reihen sich ähnliche Beobachtungen von Schäfer (1890, *44*) und Bloch (*48*) über den Lokalisationswechsel bei Änderung des Intensitätsverhältnisses. Quantitativ ist die Erscheinung von Matsumoto (*54*) untersucht worden. Um durch Intensitätsänderungen, die sich durch Variation der Entfernungen der beiden Schallquellen erzielen ließen, eine Richtungsverschiebung des einheitlichen Klanges hervorzubringen, waren bei medianer Ausgangslage viel kleinere Änderungen erforderlich als bei einer seitlichen. Es nahm also die eben merklich werdende Änderung des Intensitätsverhältnisses zu je mehr dieses selbst von dem Werte 1 abwich, und diese Erscheinung glaubte Matsumoto dem Weberschen Gesetz subsumieren zu sollen. Im gleichen Sinne wie die wirkliche Veränderung der Stärke der Töne wirkt auch die Schwächung der Tonempfindung durch Ermüdung. Schon Dove (1857, *125*) dachte hieran bei der Erklärung seiner Beobachtung, daß beim Drehen der einen von zwei vor den beiden Ohren erklingenden unisonen Gabeln alterniend der Ton mit dem einen und mit dem anderen Ohre gehört wurde. Als Thompson (1881, *28*) das eine Ohr durch einen lauten Ton ermüdete, erfolgte die Lokalisation bei Vertei-

lung derselben Töne vor beiden Ohren weiter nach dem anderen Ohre hin.

b) Entfernung des subjektiven Hörfeldes. Bei Zuleitung des Schalls durch feste Röhren ist die scheinbare Entfernung des subjektiven Hörfeldes schwankend. Lucae (1867, *127*) spricht von Lokalisationen im Innern des Kopfes oder nach außen, ohne eine Regel erkennen zu lassen, ebenso Urbantschitsch (*29*). Bei Brown (1910, *102*) dagegen wurde das durch ein Binauralstethoskop gehörte Uhrticken extrakraniell lokalisiert.

Regelmäßiger sind die Erscheinungen, falls kein Kontakt mit der Zuleitung der Schallquelle besteht. Nach Schäfer (*44*) entspricht die scheinbare Entfernung des Hörfeldes der scheinbaren Entfernung der Einzeltöne, Rostosky (1902, *72*) fand sie um so größer, je schwächer die Komponenten waren. Bei Matsumoto (*54*) bewährte sich sogar eine Zuordnung der Intensitäts- und der scheinbaren Entfernungsänderungen, die dem Weberschen Gesetz entsprach. Eine deutliche Grenze zwischen extrakranieller und intrakranieller Lokalisation bestand bei Münsterberg und Pierce (*49*). Bei 8 cm Entfernung trat die erste, bei 4 cm Entfernung die zweite Art der Lokalisation ein, und dieser Wechsel war von der Intensität unabhängig. Auch Arps und ich (*113*) konstatierten die Fähigkeit, unabhängig von der Intensität Entfernungsänderungen des extrakraniellen Hörfeldes anzugeben, die denen der beiden Schallquellen zugeordnet waren. Endlich fand Matsumoto (*54*) auch einen Wechsel zwischen intra- und extrakranieller Lokalisation, je nach der Richtung der Schallquellen. Erstere fand statt, wenn die beiden verschmelzenden Schalleindrücke von oben kamen, während sonst extrakraniell in der Medianebene, gelegentlich auch nach rückwärts lokalisiert wurde.

c) Abhängigkeit von der räumlichen Verteilung und speziellen Bedingungen. Auch von der räumlichen Verteilung der in die einheitliche Lokalisation verschmelzenden Schallreize ist die Lage des subjektiven Hörfeldes abhängig. Von Rogdestwensky (1887, *38*) vernehmen wir, daß Klänge, an symmetrischen Punkten hervorgebracht, je nach der Höhe dieser Stellen in Kopf, Brust oder Bauch verlegt wurden. Meist aber hat es sich hierbei um rein extrakranielle Lokalisation gehandelt. Münsterberg und Pierce (*49*) prüften die Abhängigkeit von der Verteilung der Schallquellen. Symmetrisch zur Medianebene gelegene Reizpaare führten zu einer Medianlokalisation. Zwischen vorn und hinten

stellte sich aber keine mittlere Lokalisation ein, sondern der vordere Reiz herrschte vor. Erweitert wurde dies von Matsumoto (*54*) zu der Regel, daß bei unsymmetrischer Lage der Schallquellen, z. B. oben und rechts, die Lokalisation nach der Mitte zwischen den wahren Stellen des Schalls erfolgt. Für Reize, die beide auf der linken oder der rechten Hälfte der Horizontalebene gelegen sind, konnte Pierce (*67*, 60ff.) häufig eine solche mittlere Lokalisation bestätigen, lagen sie aber in der Transversalebene, so erfolgte die subjektive Verlegung meist in die Horizontalebene, gemäß dem Intensitätsverhältnis.

Die zahlreichen speziellen Angaben von Urbantschitsch lassen eine Einreihung in die mit Sicherheit bekannten Tatsachen deswegen nicht immer zu, weil sich die individuellen Eigenschaften des einzelnen Falls nicht von den allgemeinen scheiden lassen. Ich nenne deswegen nur einige. Häufig beobachtete er (*29; 232*, 126) für jeden Ton ein eigenes Hörfeld. Der tiefste Ton lag meist oben oder hinten, der höchste vorn oder unten. Ein solches subjektives Hörfeld, das sich mit dem Kopfe dreht, setzte Urbantschitsch (*232*, 36) auch bei einer Patientin voraus, die alle tiefen Töne stets hinter ihrem Kopfe hörte. Ferner können zwei Töne, deren monotische Felder sich decken, diotisch ganz verschiedene Felder haben (*79*). Endlich hat er (*39*) Verschiebungen des subjektiven Hörfeldes unter Einwirkung von Farben beobachtet.

d) Einfluß der Phasenunterschiede. Die letzte und vielleicht interessanteste Bedingung, unter der das subjektive Hörfeld steht, ist der Phasenunterschied zwischen den Erregungen in den beiden Ohren. Als er sich die Frage vorlegte, ob eine Sympathie zwischen den beiden Gehörnerven bestehe, geriet Seebeck (1846, *122*) darauf, mit einer Doppelsirene den beiden Ohren denselben Ton entweder in gleicher Phase oder in entgegengesetzter zuzuleiten. Es machte nun keinen Unterschied für den auf diese Weise mit beiden Ohren vernommenen Ton, ob die beiden Trommelfelle gleich oder entgegengesetzt schwangen. Genauer sind diese Erscheinungen erst von Thompson (1878, *21*) beobachtet worden. Schwangen die Membranen zweier vor den beiden Ohren angebrachten Telephone in gleicher Phase, so wurde der Schall gewöhnlich in die beiden Ohren lokalisiert, bei entgegengesetzter Phase dagegen ins Hinterhaupt. Für einen Stimmgabelton, der den beiden Ohren durch verschieden lange Leitungen zugeführt wurde, galt dasselbe. Bei irgend einer beliebigen Phasendifferenz aber wurde der Schall teils

in den Ohren, teils im Hinterhaupte lokalisiert, und eine allmähliche Änderung des Phasenverhältnisses ließ die Lokalisation alle Stellen zwischen der mittleren und der rein seitlichen durchlaufen. Bei Phasenunterschieden zwischen den Partialtönen eines Zusammenklanges sonderten sich die Teiltöne mit entgegengesetzter Phase von den übrigen und wurden für sich im Hinterhaupte lokalisiert. Später (1882, *32*) berichtet Thompson über ein von Alfred Mayer konstruiertes Topophon, ein Instrument, um mit Hilfe der Phasenverschiebungen innerhalb einer T-förmig verzweigten Leitung die Schallrichtung besser zu erkennen. In etwas anderer Abhängigkeit von der Differenz der Phasen stand die Lokalisation bei Bloch (*48*). Bei gleicher Phase der Telephonplatten wurde ein sonorer Ton vorn im Kopf vernommen, bei entgegengesetzter ein rauher Ton in der Tiefe des Kopfes, und dieser Unterschied trat bis zu $n = 2000$ herauf sicher ein.

Die Angaben späterer Experimentatoren ähneln wieder mehr den ursprünglichen Thompsonschen. Langt der Ton rechts und links mit entgegengesetzer Phase an, so entsteht eine gewöhnliche Empfindung, Schwebungen aber werden in den Hinterkopf lokalisiert (Gray, 1897, *51*). Einmütig wird vor allem das Herausrücken der Lokalisation aus der Medianebene als der Erfolg der Phasenverschiebung bezeichnet. Rostosky fand in seinen 1895 vollendeten Versuchen, daß der Ton bei einem Unterschiede bis nahezu $\lambda/2$ aus der Medianebene nach der Seite herausrückt, dann auf die entgegengesetzte Seite überspringt und bei Ausgleich der Phasendifferenz wieder in die Medianebene zurückkehrt (1902, *72*). Diese Beobachtung Rostoskys ist unbeachtet geblieben. Anscheinend, ohne von ihr Kenntnis zu haben, teilt Lord Rayleigh (1907, *89*) dieselbe Erscheinung mit, daß durch Phasenverschiebung die gewöhnliche Medianlokalisation in eine seitliche umgewandelt werden kann. Hat er hiermit auch nichts Neues entdeckt, so bewirkte er doch eine Nachprüfung und Wiederholung dieser Versuche. More und Fry (1907, *91*) nahmen den Schall mit einem hinter der Vp. stehenden Trichter auf, von dem zwei auf verschiedene Längen einzustellende Schlauchleitungen in das linke und in das rechte Ohr führten. Bis zu einer Phasenverschiebung von $^3/_8\ \lambda$ ließ sich eine Richtungsänderung der Lokalisation verfolgen. Einer ähnlichen Vorrichtung bedienten sich Myers und Wilson (1908, *95*), ohne, wie sie selbst angeben, zu Beginn ihrer Versuche die frühere Arbeit Thompsons gekannt zu haben. Waren z. B. die das linke

Ohr erreichenden Wellen in der Phase voraus, so trat zwischen 0 und $\lambda/2$ der Linkseffekt, zwischen $\lambda/2$ und λ der Rechtseffekt ein. So stellte sich ein zyklischer Wechsel zwischen Links- und Rechtslokalisation bei kontinuierlicher Verstellung des einen Zweiges der Leitung heraus, während More und Fry immer eine Lokalisation nach Seiten der kürzeren Leitung hin erhielten, vermutlich auf Grund irgend welcher Nebenumstände. Bei gelegentlicher Wiederholung der Myer-Wilsonschen Versuche in meinen Übungen drängte sich das Alternieren zwischen Rechts- und Linkslokalisation jedem Teilnehmer mit Sicherheit auf. In einer späteren Untersuchung fand übrigens More (*99*) das Gesetz der Phasenverschiebungen für Stimmgabeln von $n = 60$ bis zu $n = 640$ gültig.

In naher Beziehung zu diesen künstlich hervorgebrachten Phasenunterschieden stehen die Erscheinungen bei dichotischen Schwebungen, die jenen gleichmäßig andauernden als periodisch wechselnde Phasenunterschiede gegenüberstehen. Seit Dove (1839, *121*) die dichotischen Schwebungen beobachtete und die Frage offen ließ, ob es sich dabei um eine Interferenz der durch die Kopfknochen geleiteten Schallwellen oder um eine zentrale Vereinigung der beiden Nervenenden handele, sind diese Dinge umstritten worden. Wir greifen nur die Angaben über die Lokalisation solcher Schwebungen heraus. Seebeck (1846, *122*) lenkte zwar die Aufmerksamkeit auf die Beziehung zwischen der Entfernung der beiden Ohren und der Wellenlänge der schwebenden Töne. Es fallen nämlich die links und rechts entstehenden Schwebungen am weitesten auseinander, wenn der Abstand beider Labyrinthe $\lambda/4$ (für Knochenleitung berechnet) beträgt, sie fallen fast zusammen, wenn er nur ein kleiner Teil dieser Länge ist. Genauere Mitteilungen aber über die Lokalisation finden wir erst bei Thompson (1877, *18*). Dichotische Schwebungen schienen ihren Sitz in der oberen Gegend des Zerebellums zu haben. In seiner nächsten Arbeit (*21*) reiht sich die mit dem periodischen Wechsel der Phasen verbundene Lokalisation in beiden Ohren oder im Hinterhaupt völlig jener bei unveränderlicher Phasendifferenz an die Seite. Aber diese Schilderung wird wieder durch eine folgende (*28*) wesentlich verändert: Jetzt nämlich wandern die dichotischen Schwebungen von einem Ohr zum andern, wenigstens solange ihre Geschwindigkeit nicht zu groß ist. Auch die Abhängigkeit der Lokalisation von dem Vorzeichen der Phasendifferenz wird anders gefaßt, wie Rostosky (*83*) in seiner sorgsamen Übersicht erkannte. In den Versuchen

Schaefers (*45*) stellte sich heraus, daß möglichst schnelle Schwebungen zweier vor den beiden Ohren verteilter Stimmgabeln in den beiden Ohren ihren Sitz haben, während langsame Schwebungen von Ohr zu Ohr wandern. Diese letztere Angabe Schaefers hat sich in der Folgezeit durchaus bestätigt. Mit Hilfe einer subtilen Versuchsanordnung, die eine Übertragung der Töne von einem Ohre zum andern durch gewöhnliche Luftleitung unmöglich machte, erzeugte Rostosky (*72*) langsame dichotische Schwebungen: sie waren von Lokalisationswanderungen begleitet, die sich im gleichen Tempo mit ihnen selbst wiederholten. Später berichtet zwar Melati (1901, *162*) nur von einem gelegentlichen Auftauchen der Schwebungen gleichzeitig an mehreren Orten, zwischen denen die Wahrnehmung alternierte. Es entstand deutlich die Vorstellung zweier Töne, die nach innen in den Seitenteilen des Kopfes lokalisiert erschienen, während die Schwebungen selbst wie aus weiter Ferne klingen konnten. In der Schilderung Melatis herrschen solche Nebenvorstellungen vor. Ähnlich wie Rostosky aber beschreibt Sanford (1900, *230*) die Wanderungen des Ortes dichotischer Schwebungen innerhalb des Kopfes und Rayleigh (*163*), der die langsamen dichotischen Schwebungen schwer hörbar fand, beobachtet später doch auch deren Wanderungen innerhalb des Kopfes (1907, *89*). Nach alledem ist das Wandern dichotischer Schwebungen von Ohr zu Ohr im Tempo der Schwebungen selbst als die hauptsächliche Eigentümlichkeit der Lokalisation aufzufassen. Ein periodischer Wechsel der Phase beeinflußt also die dichotische Lokalisation genau so wie eine gleichmäßig bestehende Phasendifferenz.

Wir fassen zusammen: Die subjektiven Hörfelder schwanken oft zwischen extra- und intrakanieller Lage. Letztere tritt besonders dann ein, wenn die Schallquellen genau seitlich vor den beiden Ohren liegen. Eindeutig bestimmt ist dabei der Einfluß des Intensitätsverhältnisses der Erregung in den beiden Ohren: Solange dies $= 1$, verharrt das Hörfeld in der Medianebene, rückt aber nach der Seite heraus, sobald es sich von 1 entfernt. Bei irgend einer Verteilung der beiden Schallquellen im Raume liegt das Schallphantom oft in der Mitte zwischen den beiden wahren Richtungen des Schalls. Endlich gilt bei dichotischem Hören das Gesetz der Phasenverschiebung: das Schallphantom wird nach der Seite hin verlegt, die in der Phase voraus ist. Von dem erfolgreichen Versuche, dieses Gesetz aus dem allgemeinen Einfluß des

Intensitätsverhältnisses zu erklären, ist bei den Theorien zu berichten (vgl. unten S. 235).

e) Lokalisation subjektiver Töne. Zahlreiche Angaben über die Lokalisation subjektiver Töne finden wir bei den Ohrenärzten. Manchmal werden solche subjektive Gehörsempfindungen im Beginn der Erkrankung für objektiv gehalten und erst später in ihrem subjektiven Charakter erkannt; auch Verwechslungen eines ähnlichen objektiven Geräusches mit einem subjektiven kommen vor (Politzer, *238*). Auch Urbantschitsch (*232*) fand, daß die subjektiven Gehörsempfindungen oft von außen zu kommen schienen, nach Erkenntnis ihres Ursprungs aber in der Regel ins Ohr oder in den Kopf verlegt wurden. Dabei wurden schwache subjektive Gehörsempfindungen meist median, starke nach dem Ohre hin lokalisiert, und im allgemeinen wuchs mit der Stärke auch die Größe des Hörfeldes. Wichtiger als solche Verwechslungen, aus denen kaum etwas erschlossen werden kann, sind für uns die besonderen lokalen Eigentümlichkeiten der subjektiven Töne. Auf Grund eigener Beobachtung hat Stumpf (1899, *159*) die Lokalisation der subjektiven Töne von der eingestrichenen Oktave an als völlig deutlich rechts oder links bezeichnet. Der Ton war örtlich ebenso bestimmt wie in seiner Höhe und Stärke. Nur bei den tiefen Tönen beschränkte sich diese örtliche Bestimmtheit auf die „eine Seite des Schädels", und bei den höchsten ging sie überhaupt verloren. Auch die sogenannte Diplakusis gibt Beispiele für solche Lokalisationen ab. Stumpf (1883, *213*, 273) berichtet von Fällen, in denen bei einseitigem Doppelthören die beiden Töne verschieden lokalisiert wurden. Von mannigfaltigen Beobachtungen, die sich namentlich auf akustische Nachwirkungen beziehen, weiß auch hier Urbantschitsch (*29*) zu berichten. Er fand vor allem bei Schwerhörigen positive akustische Nachbilder, die etwa eine Minute dauerten und an sehr wechselnden Stellen aufzutreten schienen. Von diesen wirklichen Nachempfindungen unterscheidet er (*179*) das auch bei normalem Gehörorgan vorkommende Phänomen des subjektiven Wiederhörens (Diplakusis echotica), das zu den akustischen Gedächtnisbildern gehören soll. Bei dieser echoartigen Erscheinung kann ein in beiden Ohren wiedererklingendes Wort in ein subjektives Hörfeld im Innern des Kopfes verlegt werden. In einigen Fällen stellte sich die echoartige Erscheinung am entgegengesetzten Ohr ein. Auch seine anderen Angaben über die scheinbare Stelle eines subjektiven

Schalleindrucks sind so speziell und gehen über die Stumpfsche Unterscheidung des Rechts und Links so weit hinaus, daß uns zufällige Verschiedenheiten nicht wunderzunehmen brauchen.

Bestimmter werden diese subjektiven Lokalisationen bei einem Zusammenwirken mehrerer Empfindungen. Urbantschitsch (*33*) sah bei bilateralen und gleichartigen Ohrgeräuschen ein intrakranielles Hörfeld entstehen, das bei beiderseits verschiedener Stärke der Geräusche nach der Seite des stärker affizierten Ohres hin wanderte. Lucae (*237*, 83) hält es für wahrscheinlich, daß allgemein die Lokalisation solcher Gehörsempfindungen in die Mitte des Kopfes oder nach einem Ohre hin demselben Gesetz des Intensitätsverhältnisses folge, wie die der objektiven. Diese Vermutung bestätigt sich bei dem Zusammentreffen subjektiver mit objektiven Tönen. Eine durch äußere Schalleinflüsse sich abschwächende subjektive Gehörsempfindung ändert oft auch ihre Lokalisation: sie rückt mehr und mehr ins Ohr hinein (Urbantschitsch (*33*). Ähnlich wird nach Melati (*162*) in einem solchen Falle ein Ton in der Regel in dem Ohr lokalisiert, wo er stärker empfunden wird.

Aus alledem geht folgendes hervor. So sehr die Lokalisation im einzelnen auch variieren mag: die Unterscheidung der Erregung des rechten und des linken Ohres ist mit Sicherheit möglich. Sodann ist es für die Theorie wichtig, daß bilaterale Geräusche in ihrer Lokalisation dem Gesetz des Intensitätsverhältnisses folgen. Endlich werden die subjektiven Gehörsempfindungen nicht mit Notwendigkeit in den äußeren Raum projiziert, sondern in das Innere des Schädels. Hieraus entspringt für die Theorie die Aufgabe, die unterscheidenden Bedingungen ausfindig zu machen. Ist es die andersartige Beteiligung des äußeren Ohres und des schalleitenden Apparates beim gewöhnlichen Hören, oder sind es bloße Erfahrungsassoziationen? Dies sind offene und zum Teil noch nicht geprüfte Fragen.

f) Lokalisation von Differenztönen und gewöhnlichen Schwebungen. Die Lokalisation der Differenztöne ist oft nur von der Richtung der Aufmerksamkeit bestimmt (S. 176). Auf ihre Abhängigkeit von der Verteilung und Stärke der Schallquellen richteten sich die Untersuchungen Schaefers (*44*). Solange die Stimmgabeln in der Medianebene standen oder zu beiden Seiten in gleicher Intensität verteilt waren, erfolgte die Lokalisation innerhalb der Ohren. Befanden sich aber beide Gabeln auf derselben Seite der Medianebene, so schien der Differenzton seine Stelle dicht vor dem

Ohr zu haben und wanderte mit den Bewegungen des Kopfes. Waren endlich die Gabeln auf beide Seiten der Medianebene verteilt, aber verschieden stark, so befand sich der Differenzton auf der Seite der leiseren Gabel, vermutlich weil er dort besser gehört wurde. Wenn wir hier voraussetzen dürfen, daß die Differenztöne in beiden Ohren entstanden, so folgen sie also in ihrer Lokalisation demselben Gesetz wie die subjektiven Töne (Intensitätsverhältnis). Dies gilt auch für die ältere Beobachtung Thompsons (1878, *22*), daß bei dichotischem Hören der kleinen Terz $e^1 g^1$ mit entgegengesetztem Phasenverhältnis der beiden Primärtöne, der Differenzton ebenfalls im Hinterhaupt lag. Die Lokalisation der Schwebungen erfolgt nach Stumpf (1890, *213,* 491) meist auf den stärkeren Ton unter dem Einfluß von Gewohnheiten der Lokalisation. Bei sehr hohen Tönen waren die Schwebungen von einem Zwitschern begleitet, das im Ohre selbst lokalisiert wurde (a. a. O., 452). Dies beruht vermutlich auf (taktilen?) Nebenempfindungen. Schaefer (*44*) bestätigte es, daß für die Lokalisation der Schwebungen zweier Töne bei ungleicher Intensität die Richtung und Entfernung des stärkeren Tones maßgebend ist. Haben aber die Primärtöne gleiche Intensität, so gehen die Schwebungen aus der Region zwischen ihnen hervor. Wurden die Gabeln vor die beiden Ohren verteilt, so schienen die Schwebungen auch öfter in beiden Ohren zugleich ihren Sitz zu haben. Die Lokalisation der Schwebungen folgt also nur bei gleicher Intensität der Schallquellen jener Regel, die für die extrakraniellen Hörfelder gilt.

6. Beteiligung einzelner Teile des Gehörorgans an der Lokalisation.

In einem eigentümlichen Kontrast zu den unsicheren Kenntnissen über die Schallokalisation steht die Sicherheit, mit der von jeher einzelnen Teilen des Gehörorgans eine Beteiligung an der Lokalisation zugesprochen wurde. Eine Übersicht der Erfahrungen, die dafür oder dagegen sprechen, beginnt mit den Beobachtungen über den Einfluß des äußeren Ohres, denen sich angeblich solche über den des Trommelfells anreihen. Unter den Bestandteilen des Mittelohres sind es die Binnenmuskeln des Ohres, um deren Beteiligung an der Lokalisation gestritten worden ist. Auch von dem inneren Ohr, namentlich von dem Vestibularapparat, ergriffen solche Anschauungen Besitz.

a) Beobachtungen über den Einfluß der Ohrmuschel. Über kaum einen anderen Teil des Gehörorgans sind so verschiedene Ansichten gehegt worden, wie über die Beteiligung der Ohrmuschel an den Gehörswahrnehmungen. Zu allen Zeiten, von Galen an, verlegte man allerlei für das Hören nützliche Eigenschaften in dieses Gebilde, das durch seine eigenartige Form zur Aufnahme der Schallwellen vorgebildet erscheinen mußte, während neuerdings die Muschel oft als ein rudimentäres Organ aufgefaßt worden ist. Meist ist es die Intensität des Schalleindrucks gewesen, die von der Lage der Schallquelle zur Ohrmuschel abhängig sein sollte. Der Winkel zwischen der Ohrmuschel und dem Schädel erreicht nach Buchanan (1828, *119*) bei 45° sein Optimum. Lincke (1845, *205,* II, 483*ff*) teilt ähnliche Erfahrungen über die Bedeutung der Ohrmuschel für den Hörakt mit und geht auf alte Autoren aus dem 17. Jahrh. zurück, wie auf Schellhammer (1684, *197*), nach denen das äußere Ohr Schallwellen aus jeder Richtung in den Gehörgang verschlägt. Die Wirksamkeit der Ohrmuschel selbst erblickte Lincke (*205,* I, 434*ff*) in einer Schallverstärkung durch bessere Fortpflanzung. Diese Ansicht wird durch die neuesten Beobachtungen Geigels (1907, *176*) bestätigt, daß die Verstärkung eines leisen Geräusches durch die angelegte Hand erst dann erfolgt, wenn die Hand die Ohrmuschel wirklich berührt. Also nicht eine Reflexion, sondern bessere Leitung des Schalls durch die Ohrmuschel ist die Ursache des Besserhörens. Die einfachere Anschauung, daß es sich um eine Reflexion von Schallwellen handle, ist häufiger gehegt worden, auch Politzer (*238,* 45) hält sie für triftig. Von entgegengesetzten Anschauungen der älteren Otologen sei die Bemerkung Itards (1821, *203*) angeführt, daß die Ohrmuschel dem Menschen nur insofern nützlich sei, als sie den Eintritt der Schallwellen von keiner Seite hindere.

Eine genauere Bestimmung dieses angeblichen Einflusses der Ohrmuschel auf die Intensität erstrebte Kessel (1882, *30*) mit seiner Unterscheidung von fünf Hörbereichen, die sich bei Verschluß des anderen Ohres mit dem Finger, je nach der Lage der Schallquelle zur Ohrmuschel, ergeben. Der vordere, hintere, untere, obere und direkte Hörbereich lassen sich auf Grund ihrer verschiedenen Intensität gegeneinander abgrenzen. Der von Kessel eingeschlagene Weg führte von selbst zu einer Bestimmung der Grenzen des Hörfeldes. Diesen Begriff dem des Sehfeldes nachbildend stellte Masini (1895, *149*) Versuche über die Hörweite einer Stimmgabel in verschiedenen Richtungen vom Ohre an, die von

Luzzati (*152*, *53*) unter Verwendung einer Taschenuhr und von Pouget (*191*) vervollständigt wurden. Vom Zentrum aus gerechnet findet Luzzati das Hörfeld nach hinten und oben verkürzt gegenüber den Abmessungen nach vorn und unten. Die Hörweite ist also dort größer, wo die Ohrmuschel keinen Schatten wirft. Diese Unterschiede der Hörweiten mindern sich aber, wenn sich das Zentrum weiter vom Ohre entfernt, und schon in 1 m Entfernung vom Ohre ist das Hörfeld nahezu kreisförmig. Diese Abhängigkeit der Gestalt des Hörfeldes von der Entfernung des Zentrums läßt mit Sicherheit auf den Einfluß der Ohrmuschel schließen. Zu vergleichen wäre hiermit auch die Zeichnung des Hörfeldes eines Ohres bei Auerbach (1909, *240*), die der Hörweite in der Horizontalebene nach vorn außen die größte Ausdehnung zuschreibt.

Neben der Auffassung der Ohrmuschel als eines Schalleiters oder Schallreflektors, ist noch die dritte möglich, daß sie als ein Resonator wirke. In diesem Falle wäre hauptsächlich die Klangfarbe mit der Lage der Schallquelle zur Ohrmuschel veränderlich. Hierauf weist vielleicht schon die Bemerkung Wollastons (1827, *118*) hin, daß bei einer Vorwärtsbewegung der Ohrmuschel die hohen Töne verstärkt werden. In den genaueren Beobachtungen Burnetts (1875, *130*) resonierten Helix und Fossa helicis am besten auf tiefe, Antihelix und Fossa auf mittlere, die Koncha endlich auf hohe Partialtöne, und willkürliche Verbiegungen der Ohrmuschel mit dem Finger ließen einzelne Partialtöne stärker hervortreten. Weil eine Reflexion von Wellen nur dann stattfindet, wenn die Wellenlänge klein ist gegen die Dimensionen der Fläche, hält es Mach (*11*) für physikalisch unmöglich, daß die Ohrmuschel reflektierend wirke. Es ist vielmehr die Ohrmuschel ein Resonator für höhere Töne, dessen Wirkung teilweise von der Stellung gegen die Schallrichtung abhängt, und dadurch Änderungen der Klangfarbe bedingt, die zur beiläufigen Kenntnis der Schallrichtung dienen. Auch Kessel (1891, *142*) läßt nunmehr die Aushöhlungen der Ohrmuschel als Resonatoren gelten, deren Abstimmung durch Bewegung von Tragus, Antitragus und Helix verändert werden könne. Als eine Bestätigung dieser Anschauung ist die Beobachtung Urbantschitschs (*165*) anzuführen, daß bei der Annäherung von Flächen an die Ohrmuschel je nach deren Stellung verschieden hohe Töne aus einem Geräusch hervortreten. Hocart und Mc Dougall (*87*) führen es auf eine ähnliche Beteiligung der Ohr-

muschel zurück, daß der Vergleich zwischen der Lokalisationsschärfe von Geräuschen und Tönen vorn erheblich mehr zugunsten der ersteren ausfällt als hinten. Eine sehr geringe Bedeutung haben die Bewegungen der Ohrmuschel beim Menschen. Baginsky (1890, *140*) erreichte sie durch Reizung der Hörsphäre H. Munks. Lucae (1907, *237*) beobachtete sie bei Kontraktion des M. stapedius und, allerdings selten, auch des M. tensor tympani. Aber für die Deutung dieser Bewegung empfiehlt er Vorsicht, da diese zunächst anscheinend auf das „Lauschen" hinweisende Bewegung auch ohne Einwirkung eines Schallreizes synchron mit der Atmung eintreten kann.

Mit Spannung wenden wir uns nun zu der Frage, ob künstliche oder pathologische Veränderung der Ohrmuschel nachweisbar die Lokalisation verändert. Die Wirkung der Ohrmuschel durch die angelegte Hand nachahmend, brachte schon Ed. Weber (1851, *3*) Täuschungen hervor. Wies nämlich das Handinnere nach hinten, so schien ein vorn gegebener Schall von rückwärts zu kommen. Das „Pseudophon" von Thompson (*25*) bestand aus schallreflektierenden Flächen, die sich unwissentlich für die Vp. an künstlichen Ohrtuben ansetzen ließen. Durch verschiedene Einstellung dieser Flächen an den beiden Ohren, ließen sich nun Täuschungen über die Schallrichtung hervorbringen, z. B. eine Verwechslung von rechts und links, indem der Schall nach jenem Ohre hin verlegt wurde, bei dem der günstigere Reflexionswinkel eingestellt war. Die Täuschung trat deutlich ein bei einer laut tickenden Uhr, kaum oder gar nicht bei Stimmgabeln. Dies spricht gegen die gewöhnliche Intensitätstheorie und läßt Thompson darauf schließen, daß die Partialtöne eines zusammengesetzten Schalleindruckes, wie das Geräusch des Tickens, irgendwie modifiziert werden.

Auch durch bloße Nivellierung einzelner Teile oder der ganzen Ohrmuschel hat man — an der Beeinträchtigung der Lokalisation — die Bedeutung der Ohrmuschel erweisen wollen. Schneider (1855, *124*) füllte die Ohrmuschel bis auf die Öffnung des Gehörgangs aus und fand dabei eine Herabsetzung der Hörstärke und eine subjektive Verschiebung der Schallquelle nach dem freien Ohre hin. Ließ sich die Schneidersche Täuschung noch auf eine bloße Veränderung des Intensitätsverhältnisses zurückführen, so sah sich Rogdestwensky (*38*) einem spezifischen Einfluß der Ohrmuschel gegenüber. Als er deren hintere Fläche mit weichem Kautschukstoff bedeckte, nahm die Lokalisation dorsaler Reize an

Genauigkeit ab. Münsterberg (*41*) schloß aus seinen Versuchen mit Ausfüllung der Ohrmuschel, daß diese normalerweise nur für Geräusche, die von vorn kommen, eine kleine Besserung bewirkt. Ahmte man mit der bald nach vorn, bald nach hinten gewölbten Hand die Form der Ohrmuschel nach, so minderte sich die Raumschwelle für vorn oder für hinten gelegene Schallreize: ein Beweis dafür, daß die Ohrmuschel als ein Schallbecher wirkt. Eine sorgsame und systematische Erforschung dieser Einflüsse verdanken wir Bloch (*48*). Er hatte in der Frontalebene bei künstlichem Verschluß des einen Ohres vier Minima der akustischen Raumschwelle gefunden, die sich der Lage und Gestalt der Ohrmuschel zuordnen ließen. Auch der Rest von Lokalisation in der Sagittalebene ist der Stellung der Ohrmuschel zu danken. Bei Verklebung der Einschnitte am Tragus änderte sich dementsprechend die Lokalisationsschärfe. Da die Medianlokalisation für hohe Töne und Geräusche besser ist, glaubte Bloch diese Wirksamkeit der Ohrmuschel hauptsächlich als Reflexion auffassen zu sollen.

Dieselbe Methode hat nun aber andere zu abweichenden Ergebnissen geführt. Als Küpper (1874, *10*) einen Ohrtrichter in den äußeren Gehörgang einführte oder diesen mitsamt der Muschel völlig verklebte, war die Richtung, wurde der Schall nur hinreichend verstärkt, genau zu erkennen. Ebenso beobachtete Münnich (*100*) bei Einführung eines Trichters oder Auspolsterung und Fixierung der einen Ohrmuschel keine Täuschung über die Lage einer Schallquelle zur Medianebene. Einen gewissen Einfluß des künstlichen Meatus sahen Hocart und McDougall (*87*), sofern sich der Unterschied zwischen der Größe der vorderen, der seitlichen und der hinteren Raumschwelle in der Horizontalebene stark minderte. Dies spricht für die Modifikation eines zusammengesetzten Schalleindrucks durch die Ohrmuschel, aber die größere Genauigkeit der Lokalisation von Geräuschen gegenüber der von Tönen blieb auch bei dem künstlichen Meatus annähernd erhalten, so daß es also noch andere wesentliche Richtungsmerkmale geben muß. Darauf weist auch die Beobachtung hin, daß selbst bei Verschluß beider Ohren mit dem Finger die Lokalisation von Geräuschen feiner war als die von Tönen mit offenen Ohren.

Von dem Verhalten der Lokalisation bei pathologischen Veränderungen der Ohrmuschel kann ich nur einiges aus der medizinischen Literatur angeben, in der wahrscheinlich zahlreiche Einzelbeobachtungen verstreut sind. Die älteren Beobachtungen Toyenbees

(1863, *208*) an pathologisch veränderten Ohrmuscheln schienen die geringe Bedeutung der Ohrmuschel für Hörfähigkeit und Schalllokalisation zu beweisen. Gruber (1896, *150*) teilte einen Fall von starker Mißbildung des einen Ohres und Fehlen des äußeren Gehörgangs mit, bei dem das Schallorientierungsvermögen normal war. Auch Münnich (1909, *100*) fand bei einem Patienten mit totalem linksseitigen Ohrmuscheldefekt keine Täuschung über die Lage eines Schallreizes zur Medianebene. Von gegenteiligen Beobachtungen kenne ich nur den Bericht Heusingers (1864, *126*) über ein Mädchen, dessen rechtes Ohr mit seiner oberen Hälfte etwas abwärts gebogen war, und das sich besonders häufig in der Erkennung der Schallrichtung täuschte. Ein solcher einzelner Fall, bei dem sich leicht die Lokalisationsstörung aus anderen Defekten ableiten ließe, besagt aber nicht viel. Aus den pathologischen Zeugnissen also geht ein Einfluß der Ohrmuschel auf die Lokalisation nicht hervor.

So bleiben zwar Widersprüche. Wahrscheinlich aber ist doch die Ohrmuschel als ein, wenn auch untergeordnetes Hilfsmittel der Lokalisation anzusehen. Die aus ihrer Beteiligung herrührenden Änderungen der Intensität, oder besser der Klangfarbe, können dann je nach der Schallrichtung an den beiden Ohren verschieden sein, und sich so zu den sonstigen Unterschieden der Erregung hinzufügen. Vielleicht aber, und das ist die interessantere Rolle, die die Ohrmuschel spielen könnte, gibt sie Modifikationen des Schalleindrucks, die gegenüber einigermaßen bekannten Reizen schon dem einen Ohr allein zur Wahrnehmung der Richtung verhelfen. Man hat dabei an die Mitwirkung leiser Tastempfindungen gedacht, wie Wundt (*244*), deren Verteilung auf der Ohrmuschel natürlich als ein völlig selbständiges Richtungsmerkmal fungieren würde. Außerdem treten jene Eigentümlichkeiten der Klangfarbe, an die ich eher als an die fraglichen Intensitätsunterschiede denken möchte, vielleicht nur gerade bei diesen Verschiedenheiten der Richtung auf, so daß sie auch gegenüber weniger bekannten Reizen ihre Bedeutung als ein monotisches Richtungsmerkmal nicht verlieren.

b) Die Beteiligung des Trommelfells. Als letzter Teil des äußeren Ohres, der den Schallwellen den Stempel ihrer Herkunft aufdrücken könnte, ist auch das Trommelfell in eine Beziehung zu den Lokalisationsvorgängen gebracht worden. Seine besondere Tastempfindlichkeit, auf die James (*220*, 140), Wundt

(*244*, 514) u. a. hinwiesen, ließ eine Entstehung schwacher Tastempfindungen unter der Einwirkung von Schallreizen möglich erscheinen: Diese Vermutung muß an Beobachtungen über eine tatsächliche Beteiligung des Trommelfells geprüft werden. Nach Dann (1830, *120*) zitiere ich, aus historischem Interesse, den Bericht Morgagnis in seinen Epistolae anatomicae (Epist. XIII) über die Versuche Valsalvas an Hunden, bei welchen beide Trommelfelle durchbohrt wurden. Der eine von diesen zeigte 50 Tage nach der Operation die Paracusis loci: also ein Zeugnis für die Beteiligung des Trommelfells an der Erkennung der Schallrichtung. Von Versuchen am menschlichen Ohr ist zunächst die Beobachtung Webers (1851, *3*) heranzuziehen, daß beim Untertauchen unter Wasser nur so lange unterschieden werden kann, ob ein Schall von rechts oder links kommt, als noch Luft im äußeren Gehörgange bleibt. Daraus schloß Weber daß die Tastempfindungen des Trommelfells beteiligt sind, die eben nur so lange durch die Schallwellen entstehen können, als das Trommelfell selbst noch von Luft umgeben ist. Die Beobachtung Webers wurde durch Schmidekam (1868, *8*) in Frage gestellt. Er verglich die Lokalisation unter Wasser bei lufthaltigen mit der bei sorgfältig mit Wasser ausgefüllten Gehörgängen. In beiden Fällen aber ging jede Unterscheidung von Schallrichtungen verloren. Hiernach kann es also nicht der Wegfall von Tastempfindungen am Trommelfell sein, der die Lokalisationsfähigkeit aufhebt, und deren Mitwirkung an der normalen Lokalisation muß fraglich erscheinen. Ein anderes Argument gegen die Beteiligung des Trommelfells ist von Münnich (*100*) ausgespielt worden. Hohe Töne, die durch Knochenleitung genügend stark gehört werden, lassen sich auch bei völlig verschlossenen Ohren lokalisieren. Eine Mitwirkung jener hypothetischen Tastempfindungen des Trommelfells ist aber hierbei nicht anzunehmen.

Die gegenteilige Annahme einer Mitwirkung des Trommelfells scheint auf den ersten Blick eine überraschende Bestätigung in einigen pathologischen Fällen Gellés (1886, *35*) zu finden. In einem Falle handelte es sich um eine allgemeine Anästhesie, die mit Geh- und Gleichgewichtsstörungen verbunden war. Am Trommelfell und im Gehörgang herrschte völlige Anästhesie. Das Hörvermögen war erhalten, aber der Patient vermochte nicht anzugeben, ob sich eine Schallquelle vor dem rechten oder dem linken Ohre befand. Von anderen Patienten mit allgemeiner Anästhesie konnten nur solche den Schall als rechts oder links erkennen, bei

denen die Sensibilität des Trommelfells erhalten geblieben war. Diesem so bestimmten Befunde Gellés hat aber Lichtwitz (*218*, 49) das genau entgegengesetzte Resultat gegenübergestellt. Wie Gellé hatte auch er einen Patienten mit Trommelfellanästhesie: aber die Lokalisation von Schallreizen war völlig normal. Er vermutet, daß der Verlust der Lokalisation bei Gellés Patienten nicht aus der Anästhesie des Trommelfells, sondern aus einer allgemeineren Störung resultierte. Auch Urbantschitsch (*232*, 35) wies in diesem Sinne die Behauptung Gellés zurück, daß bei Anästhesia tympanica die Beurteilung der Schallrichtung verloren gehe. Schließlich wiederlegte Egger (*58*) durch Fälle, in denen bei Labyrintherkrankungen trotz erhaltener Sensibilität des Trommelfells die Auffassung der Schallrichtung verloren ging, auch von dieser Seite die Anschauung Gellés. Über Lokalisation bei völlig fehlendem Trommelfell gibt Preyer (*36*) an, daß sie zwar abnehme, aber doch nicht völlig aufgehoben sei. Genauer hat neuerdings Bingham (1907, *174*) einen solchen Fall beschrieben. Einer Patientin waren vor 36 Jahren beide Ohren durchbrochen, vor neun Jahren wurde rechts der Rest des Trommelfells, Hammer und Amboß entfernt. Links fand keine Operation statt, aber der Amboß war verloren und das Trommelfell fast gänzlich zerstört. Die Patientin erreichte zwar nicht die normale Hörschärfe, konnte aber nicht als „harthörig" bezeichnet werden. Ihre Lokalisationen innerhalb der Horizontalebene waren annähernd normal; die Patientin lokalisierte, wie der Normale, komplexe Geräusche besser als reine Töne, wobei sie mehr als die Hälfte der Fehler auf der rechten Seite beging. In seiner Bedeutung für das Ohr vergleicht Bingham das Trommelfell der des Lides für das Auge. Wir führen den Vergleich weiter: dann kann das Trommelfell ebensowenig mit der Lokalisation im Schallraume zu tun haben, wie das Augenlid mit der im Sehfelde.

Insgesamt reden diese Beobachtungen einer besonderen Wirksamkeit, der durch das Trommelfell vermittelten Tastempfindungen. nicht das Wort. Erfahrungsmäßig nachgewiesen ist sie nicht. Denn in den Fällen einer wirklichen Störung der Lokalisation bei Trommelfelldefekten bleibt es unbestimmt, wieviel davon auf Rechnung anderer gleichzeitig mit betroffener Faktoren zu setzen ist.

c) Der Streit um die Funktion der Binnenmuskeln des Ohres. Um die Beteiligung der Binnenmuskeln des Ohres an der Lokalisation zu beurteilen, müssen wir uns an die Bedeu-

tung dieser Muskeln, des M. tensor tympani und des M. stapedius, für den Hörakt erinnern. Auch hier sind die Tatsachen und erst recht die Deutungen umstritten. Nur darüber, daß überhaupt die Bewegung dieser Muskeln, besonders des Tensor tympani, einen Einfluß auf die Schallempfindung ausübe, herrscht kein Zweifel: über die Einzelheiten aber sind die Meinungen geteilt. Da denken wir zurück an die Versuche von Mach und Kessel (1872, *128*) am Präparat, bei denen Spannung des Tensor tympani im allgemeinen alle Töne abschwächte, während Politzer (*238*, 53) und Urbantschitsch (*232*, 351) die Schwächung vornehmlich für die tiefen Töne gelten ließen. Schon früher hatte Urbantschitsch (1879, *136*) auf eine Beteiligung des Tensor tympani an den Veränderungen der Schallempfindung hingewiesen, die bei Neigung des Kopfes auftreten. In einer Veränderung der Spannung der Tubenmuskeln und somit auch des Tensor tympani erblickte er auch den Grund für die manchmal beim Neigen des Kopfes auftretende Hörbesserung (*232*, 33). Endlich betonte Hensen (1901, *161*) die direkte Beziehung zur Qualität des Schallreizes. Die Akkommodationsmuskeln sind keine Schutzvorrichtung, sondern stellen eine Akkommodation auf die Tonhöhe dar, die namentlich beim „Lauschen" in Wirksamkeit tritt. Ebenfalls zur Tonhöhe brachte Zimmermann (1908, *184*) die Binnenmuskeln in Beziehung. Sie steigern, falls sie erregt werden, den Druck im Labyrinth und löschen dadurch die tiefen Töne aus, oder schwächen sie wenigstens, während die höheren durch diese Druckvermehrung weniger beeinflußt werden. Mit dieser Eigenschaft stellen sie ein Hilfsmittel der „Zergliederung" dar, dessen wir uns beim „Horchen" bedienen. Oft paart sich mit dieser Annahme einer akkommodativen Funktion der Binnenmuskeln die eines antagonistischen Verhältnisses zwischen Tensor und Stapedius. Schon Toynbee (1853, *123*) sprach davon, daß der Tensor die Membrana tympani gegen starken Schall schützt, der Stapedius ihre Empfindlichkeit verstärkt und beim Lauschen in Tätigkeit tritt.

Als ein Beispiel für den Versuch die Akkommodation auf die Tonhöhe mit der auf die Tonstärke in Verbindung zu bringen, greife ich die Theorie von Lucae (1907, *237*, 345ff.) heraus. Er spricht dem M. tensor tympani die Akkommodation des Ohres für die starken musikalischen Töne und die in der Breite gelegenen musikalischen Geräusche zu, während der Stapedius alle schwachen Schalleindrücke, darunter speziell die ultramusikalischen Töne, von

g^6 aufwärts, zur besseren Wahrnehmung bringt. Der Stapedius also akkommodiert das Ohr auf schwachen Schall, der Tensor auf starken. Die Rolle einer Schutzvorrichtung für das Ohr könnte also nur dem Stapedius zugesprochen werden. Es geht also die Akkommodation auf starken Schall zum Teil mit der auf tiefe und mittelhohe Töne und die auf schwachen Schall mit der auf hohe Töne Hand in Hand. Von den Anwendungen für die Lokalisation interessiert uns die Beobachtung Lucaes, daß Kontraktion des Tensor tympani ihm beim Anhören von Konzerten die Töne seinem Ohr gleichsam näher rückt (a. a. O. 347). Ferner meint er, daß die Aktion des Tensor tympani um so mehr zurücktritt, je weiter wir uns von einer Schallquelle entfernen und somit der tiefliegende Grundton des Mittelohrs dominiert (*168*). Es ist der Gedanke verführerisch, die Akkommodation der Binnenmuskeln zugleich als eine Akkommodation auf die Entfernung aufzufassen, und so ein Tiefenmerkmal zu gewinnen: aber der von Lucae angenommene Zusammenhang hat sich in der Folgezeit durchaus nicht bestätigt. Von weiteren Beziehungen zur Lokalisation ist mit Vorbehalt die Beobachtung Rogdestwenskys (*38*) anzuführen, daß bei Kranken mit Contractura M. tensor tympani das Lokalisationsvermögen fast ganz vernichtet war. Er selbst bemerkte beim Horchen auf eine Schallquelle Kontraktionen des Tensor tympani (etwa 50—70 in der Minute), die analog der Akkommodation des Auges die Lokalisation unterstützen sollten. Ist diese spezielle Angabe auch etwas unwahrscheinlich, so berichtet doch auch Münnich (*100*) von einer Erleichterung der Lokalisation hoher Töne durch eine deutliche Tensorzuckung.

Die traditionelle Lehre von der Akkommodation des Ohres auf verschiedenen Tonhöhen durch Tensorbewegungen ist bedenklich erschüttert, fast möchte man sagen zu Fall gebracht worden. Schon früher hatten Kessel (1891, *142*) und andere bestritten, daß die Binnenmuskeln des Ohres eine Akkommodation des Trommelfells zustande bringen. Mit großer Sicherheit sprechen sich die neuesten Untersuchungen gegen eine Beziehung der Tensorkontraktionen zu bestimmten Tonhöhen aus. Köhler (1910, *188*) zeigte experimentell, daß die Tensorkontraktion eine Funktion der Gesamtenergie der einfallenden Schallwellen ist, und also unabhängig von der Tonhöhe ist. Nicht eine Akkommodation auf verschiedene Tonhöhen wird durch die Tensorbewegung erzielt, sondern nur eine Dämpfung. Eine solche Schutzfunktion des Tensors kann man sich dann etwa

analog zu der Pupillenbewegung beim Auge denken. Eine Beziehung der Tensorbewegung zur Lokalisation läßt sich daraus nicht gewinnen. Es ist zweifelhaft, ob sich die konsensoriell verbundenen Reflexe der beiden Ohren an Stärke unterscheiden, wenn das eine Ohr stärker gereizt worden ist. Sonach können sie auch nichts zur Erkennung der Schallrichtung beitragen. Ähnlich bezeichnet auch Mangold (*196*) eine Schwächung von Geräuschen und Klängen als Wirkung von Tensorkontraktionen, also eine ähnliche Schutzwirkung wie das Zukneifen des Auges. Zwar war der Effekt der Dämpfung auch von der Entfernung abhängig. Nur in der Nähe, nicht aber in etwas größerer Entfernung ließen sich durch Tensorkontraktion einzelne Töne zum Verschwinden bringen: Dies ist wahrscheinlich durch das stärkere Heraushören der Obertöne in der Entfernung bedingt.

Man wird demnach über die Beteiligung der Binnenmuskeln an der Lokalisation sehr skeptisch urteilen müssen. Verschiedenheiten der Tensorbewegung in den beiden Ohren, die zur Richtungserkennung verhülfen, scheitern an den Reflexverbindungen zwischen den Binnenmuskeln der beiden Ohren. Der lockende Gedanke von einer Akkommodation auf bestimmte Tonhöhen, die in Verbindung mit der Abhängigkeit der scheinbaren Tonhöhe sowie der Klangfarbe von der Entfernung zu einem Hilfsmittel für die Tiefenlokalisation werden könnte, ist zertrümmert. So bleiben die bisherigen Angaben über einen wirklichen Einfluß der Binnenmuskeln auf die Lokalisation isoliert, einer Bestätigung oder einer Widerlegung harrend.

d) Lokalisation bei Erregung des Vestibularapparates. Indem wir auch hier von den reinen Hypothesen über den Einfluß des Vestibularapparates absehen, ist zunächst von einigen pathologischen Beobachtungen zu berichten. Egger (1898, *58*) prüfte die Schallokalisation bei einer Patientin, deren linkes Vestibularorgan zerstört war, während das Hörvermögen beiderseits hinreichend erhalten war. Gegen Linksdrehungen war die Kranke unempfindlich. Abwechselnd wurde nun das linke und das rechte Ohr verschlossen. Mit dem rechten Ohre vermochte die Kranke die Schallrichtung richtig zu erkennen, während mit dem linken Ohr alle Richtungen nach vorn verlegt wurden. Soweit die Tatsachen. Egger schloß aus ihnen zweierlei: daß der Vestibularapparat eine bedeutende Rolle bei der Schallokalisation spielt, und daß die Lokalisation des Schalls von der Vorstellung der Lage des eigenen Körpers unab-

hängig ist, dies letztere vor allem aus der Unempfindlichkeit der Kranken gegen Linksdrehungen. Andere Personen mit Labyrintherkrankungen zeigten ähnliche Erscheinungen (*57*). Gegen die Deutung Eggers wandte sich aufs entschiedenste Bonnier (*59*). Zunächst kann die Hörstörung des linken Ohres als solche die Lokalisation stark herabsetzen. Ich füge aus dem Krankenberichte Eggers hinzu, daß das linke Ohr gegenüber dem rechten schwerhörig war und gewisse Defekte aufwies, z. B. r und s nicht hörte. Sodann bestreitet Bonnier, daß die Unempfindlichkeit gegen Linksdrehungen mit Sicherheit auf den Verlust des linken Labyrinths bezogen werden könne. Mit dem Hinweis auf die Bewegungsstörungen bei Tauben, deren eines Labyrinth exstirpiert ist, und den zentralen Ursprung der von ihm beobachteten Störungen sucht zwar Egger (*60*) seinen Fall zu verteidigen; dem setzt aber Bonnier (*61*) die Tatsache entgegen, daß die unwillkürlichen Abweichungen nach links (beim Gehen) auch bei peripheren, nicht nur bei zentralen Störungen vorkommen. Sichtlich fällt die Entscheidung gegen Egger, da der Beweis dafür nicht geführt ist, daß die von ihm beobachteten Lokalisationsstörungen nur aus der Zerstörung des Vestibularapparates herrührten.

Genaueres erfahren wir durch die experimentelle Erregung des Vestibularapparates. Münsterberg und Pierce (*49*) untersuchten die Lokalisation bei künstlich erzeugtem Drehschwindel. Die Lokalisationen während der Dauer der Rotation waren unsicher; doch wurde der Schallort meist entgegen der Rotationsrichtung subjektiv verschoben, mit Sicherheit aber ließ sich zeigen, daß die Lokalisation während des der objektiven Drehung folgenden subjektiven Schwindels bei geschlossenen Augen in Richtung dieser Drehung verschoben war. Bei offenen Augen wurde sogar gelegentlich eine Scheinbewegung des Raumes gegen den in Ruhe bleibenden Schallort beobachtet. Bei einer Wiederholung dieser Versuche brachte Pierce (*67*, 139) die Lokalisationstäuschung nach Aufhören der objektiven Drehung mit der Tendenz zu reflektorischen Kopfbewegungen und dem Nystagmus der Augen in Verbindung. Diese Spannung der Nackenmuskeln, denen die wirkliche Bewegung nicht folgt, soll ähnlich wirken, wie die Innervation eines gelähmten Augenmuskels, die ja auch jene bekannte Scheinbewegung des äußeren Gesichtsfeldes hervorzurufen pflegt. Auch als Frey (1912, *107*) nach zehnmaliger rascher Umdrehung die Richtung einer (objektiv) medianen Schallquelle bestimmen ließ, zeigte die Vp. nach

Rechtsdrehung falsch nach rechts, nach Linksdrehung falsch nach links. Durch eine Reizung des Vestibularapparates wird also die Projektion der Schallquelle in den optisch-haptischen Raum beeinflußt. Damit ist der tatsächliche Einfluß der Erregung des Vestibularapparates festgestellt: er ist aber nicht ein geheimnisvoller Träger irgend einer völlig unabhängigen Lokalisation, sondern gelangt durch Vermittelung anderer Faktoren, in der Weise vielleicht, wie es sich Münsterberg und Pierce dachten, zur Wirksamkeit.

7. Ergänzungen aus der vergleichenden und der Entwicklungspsychologie.

Wir beschränken uns auf die Schallokalisation bei Blinden, die Entstehung der Lokalisation beim Kinde, sowie die Schallokalisation der Tiere.

a) Schallokalisation bei Blinden. In den Meinungen über die Rolle der Schallokalisation bei der Orientierung der Blinden gehen Beobachtungen mit Vermutungen Hand in Hand. Wir wollen versuchen, jene von diesen zu scheiden. Einer empirischen Entscheidung scheint am ehesten die Frage zugänglich zu sein, ob der Blinde die Schallrichtung genauer auffaßt als der Sehende. Gelegentliche ältere Angaben wiesen auf eine besonders feine Schallokalisation der Blinden hin. So berichtet Gall (1810, *201*) von einem Blinden, der auf bloßes Klopfen nach der Scheibe zu schießen oder zu kegeln vermochte. Ähnliches erzählt in neuerer Zeit Jupp (1881, *26*) von blinden Schülern, die nach einem Glockenzeichen kegelten oder Ball spielten. Was hat aber das Experiment gelehrt? Da hören wir zunächst von dem Augenarzte Dufour (1897, *155*), daß die mittlere Fehlschätzung der Schallrichtung bei zehn Blinden 6°, bei neun Sehenden 13° betragen habe. Von dieser Überlegenheit der Schallokalisation der Blinden war Dufour so überzeugt, daß er vorschlug, Blinde zu Schiffsführern auszubilden. Zu dem genau entgegengesetzten Resultat gelangte bald danach Griesbach (1899, *158*). Bei Angabe der Schallrichtung durch Ausstrecken des Armes begingen Blinde und Sehende fast genau denselben mittleren Fehler. Auch darin verhielten sich beide Kategorien gleichförmig, daß bei künstlichem Verschluß des einen Ohres der mittlere Fehler wuchs. Unabhängig dagegen war das Lokalisationsvermögen von der Hörweite. Die Widersprüche zwischen Griesbachs Angaben und denen anderer hängen vielleicht mit einer Methode zusammen, die mir nicht hinreichend scharf erscheint. So wurden bei der Berechnung der oben mitgeteilten Werte der konstante und der variable Fehler nicht voneinander getrennt. Auch daß Griesbach die sonst fast von allen Untersuchern angegebenen Unterschiede der Richtungsschwelle je nach der Schallrichtung nicht fand, spricht gegen die Sicherheit seiner Beobachtungen. Einen anderen Einwand gegen die Methode Griesbachs hat Krogius (1907, *177*) erhoben. Die Forderung, die wahrgenommene Schallrichtung mit dem Arm zu bezeichnen, also sie in eine kinästhetisch gegebene Richtung umzusetzen, kann eine besondere Fehlerquelle sein, da der Blinde von der Richtung seines Armes oft keine sichere Vorstellung hat. Darum ließ Krogius nur zwei minimal verschobene Schallreize in ihrer Richtung mit-

einander vergleichen. Ich entnehme seinen Tabellen, daß teilweise die Raumschwelle der Sehenden fast doppelt so groß war als die der Blinden. Damit ist eine sehr erhebliche Überlegenheit der Blinden aufgezeigt. Aber auch dies Ergebnis blieb nicht unwidersprochen. Kunz (*182*) leitete aus neuen Versuchen eine Überlegenheit der Schallokalisation des Sehenden ab. Die Bedingungen dieser Versuche war aber nicht glücklich gewählt, und mit Recht kritisierte Krogius (*180*) seine Methode (Aufsetzen und Verschieben der Stimmgabel auf einer Tischplatte). Möchte man auch trotz dieser Widersprüche vermuten, daß die Blinden eine schärfere Schallokalisation haben, so ist es doch immer noch als eine Aufgabe zu bezeichnen, dies wirklich zu entscheiden. Nur soviel können wir bisher sagen, daß die Sinnesschärfe der Blinden im allgemeinen und namentlich die uns hier angehende Hörschärfe die der Sehenden nicht übertrifft. Das hat kürzlich Hörter (*195*) gezeigt, als er an zahlreichen Fällen, die Hördauer als Kriterium benutzend, die Hörschärfe an Blinden und Sehenden bestimmte. Aber die Blinden sind besser auf den Schall konzentriert, und daraus zieht Hörter den Schluß, daß das Gehör für sie ein weit besserer Orientierungsfaktor ist.

So wenden wir uns denn zu den Erfahrungen, die man über die Bedeutung der Gehörswahrnehmungen für die gewöhnliche Orientierung der Blinden im Raum gesammelt hat. Merkwürdigerweise sind diese von Beobachtungen am Tiere ausgegangen. v. Arnim (1800, *116*) berichtet über die von Jurine, ähnlich wie schon im 18. Jahrhundert von Spallanzani, angestellten Versuche über die Orientierung geblendeter Fledermäuse. Da der Verschluß der Ohren die Orientierung aufhob, schloß Jurine, daß das Gehörorgan den Fledermäusen zur Wahrnehmung naher Gegenstände diene, während Arnim selbst an eine Wahrnehmung sehr schwacher Änderungen des Luftdrucks dachte. Als eigentlichen Orientierungssinn der Blinden hat dann Kühnau (1810, *202*) den Gehörssinn angesehen, indem er, zum Teil die Anschauung Preyers antizipierend, besondere Vorrichtungen annahm, die zur Erkennung der Schallrichtung dienen. In neuerer Zeit erregen die Angaben der Blinden selbst, die ihre räumlichen Wahrnehmungen mit dem Gehörssinn in Verbindung bringen, unsere Aufmerksamkeit. Hitschmann (1892, *143*) sprach von dem besonders verfeinerten Unterscheidungsvermögen des Blinden für verschiedene Gehörsempfindungen. In einem großen Raume z. B. klingt die Stimme anders als in einem kleinen, und so können diese Änderungen des Klanges als Anzeichen der Größe des umgebenden Raumes dienen. Auch James (*156*) berichtet solche Erfahrungen von Blinden, die ihren Fernsinn auf das Gehör zurückführen. Wieweit ist nun hierbei die Lokalisation der Schallreize im Spiel?

Von dem wichtigen Einfluß der Gehörswahrnehmungen, die in enge Assoziationen mit denen des Tastsinns eingehen, sprach Heller (1895, *147*). Zugleich aber beobachtete er viele akustische Lokalisationstäuschungen beim Blinden und ließ hauptsächlich die Wahrnehmung des modifizierten Schrittgeräusches bei den Fernwahrnehmungen mitwirken.

Aus zahlreichen eigenen Versuchen schöpfte Truschel (1906 und 1907, *173*) die Überzeugung, daß der „sechste" Sinn der Blinden auf der Reizung des Gehörorgans durch reflektierte Schallwellen beruht. In der Regel sind es hierbei Veränderungen der Tonhöhe eines von den Blinden, falls er selbst

in Bewegung ist, erzeugten Geräusches bei Annäherung an einen äußeren Gegenstand; falls er selbst in Ruhe ist, werden von diesen irgend welche objektive Geräusche reflektiert. Nun geben aber diese Änderungen des Klanges nicht nur Kunde von dem Gegenstande überhaupt, sondern auch annähernd von seiner Stelle im Raume. Tatsächlich hatten die Blinden Truschels eine sehr feine Richtungswahrnehmung. In zahlreichen Fällen bleibt der Fehler der mit dem Arm bezeichneten Richtung des wahrgenommenen Objektes, z. B. eines Bäumchens, unter 15° bis 30°. Wir dürfen dies wohl als eine gute Lokalisationsleistung bezeichnen, wenn wir bedenken, daß es sich hier um die Angabe der Richtung handelte, aus der irgend welche Modifikationen des Schrittgeräusches durch Reflexion herrührten. Aus der literarischen Fehde, die sich um diese Theorie erhob, heben wir nur heraus, was zu der Lokalisation in Beziehung steht. Gegen die Schallwellenhypothese spielte Kunz (*181*) die Tatsache aus, daß viele Blinde die Stirn und die Augengegend als Sitz des Ferngefühls bezeichnen. Ferner zeigt sich kein Zusammenhang zwischen der Ausbildung des Fernsinns und der Hörschärfe oder dem musikalischen Gehör. Mit Recht konnte darauf aber Truschel (*183*) entgegnen, daß ein solcher Zusammenhang durch seine Auffassung des sogenannten Fernsinns durchaus nicht bedingt sei. Überdies orientieren sich die Blinden, ohne daß ihnen die Wahrnehmung einer Schallrichtung als solcher zum Bewußtsein käme (*187*). So nimmt es uns nicht wunder, daß die eigenen Angaben der Blinden nicht mit Sicherheit gerade die akustische Grundlage jener Wahrnehmungen betonen. Oft vergleichen die Blinden selbst die Empfindung mit einem Schleier oder mit einem Schatten, der sich über den Kopf legt (*193*). Unter den Gegnern dieser Anschauung berief sich Wölfflin (*186*) auf die Tatsache, daß selbst Taubblinde oft einen sehr guten Fernsinn haben, und glaubte die Annahme, daß die Annäherungsempfindung durch das Gehör vermittelt sei, für völlig widerlegt erklären zu müssen.

Müssen wir auch gegenüber diesen Streitfragen der Blindenpsychologie mit einer endgültigen Entscheidung zurückhalten, so ist doch so viel nahegelegt, daß in vielen Fällen die Lokalisation der Schallreize tatsächlich einen wichtigen Orientierungsfaktor abgibt. So wenig sicherlich die einst so beliebte Anschauung vom Sinnenvikariat zutrifft, die den erhaltenen Sinnen des Blinden allgemein eine größere Schärfe zusprach, so sehr können doch die Einflüsse der Übung die Lokalisation des Blinden auf eine dem Normalen überlegene Stufe hinausheben. Und noch eine allgemeinere Folgerung möchte man vielleicht hieraus ableiten. Sofern sich diese Schallokalisationen des Blinden ohne die Hilfe des Gesichtssinns vollziehen, sind sie ein Zeugnis für den Umfang, in dem der Gehörssinn für sich allein die Sphäre des Tastraums zu erweitern vermag. Dies ist vielleicht eine Tatsache, die bei den häufigen Schilderungen des nur sekundären Charakters der räumlichen Gehörswahrnehmungen nicht genügend berücksichtigt worden ist.

b) Die ersten Lokalisationen beim Kinde. Als Zeichen der beginnenden Lokalisation beim Kinde pflegt die Kinderpsychologie die Bewegungen des Kopfes und der Augen zu betrachten, die sich der Schallquelle zuwenden. Preyer (1884, *214*) berichtet, daß in der 16. Woche das Umdrehen des Kopfes nach dem Schall hin mit der Sicherheit einer Reflex-

bewegung geschah, während in der 9. Woche der Kopf der bewegten Hand schon folgte, aber noch nicht sicher nach der Schallquelle gewendet wurde. Mrs. Moore (*153*) verlegt die Lokalisation von Schallreizen, die innerhalb des Gesichtsfeldes gelegen sind, in die 18. Woche, und schildert die Bewegungen der Augen und des Kopfes als solche, die das Objekt eben mit dem Sehen zu erfassen trachten. Auch ein von Sachs (*144*) beobachtetes vier Monate altes Kind drehte den Kopf schnell und reflexartig nach der Richtung des Schalles. Etwas früher hinauf rückt Shinn (*235*) den Beginn der Lokalisation. Am 45. Tage wandte sich das Kind beim Klavierspiel nach den Tasten, und nach zwei Monaten begann es diese als Ausgangspunkt des Schalles zu betrachten. Vom Ende des zweiten Monats an datiert auch Sikorsky (*239*) das beginnende Umdrehen des Kindes beim Schall, das das Ohr regelrecht zum Auffangen des Schalles richtet. Vermutlich beziehen sich diese verschiedenen Datierungen auf verschiedene Stellen in der Entwicklung der Schallokalisation, die genauer von J. Meyer (1912, *110*) unterschieden worden sind. An die ursprüngliche Taubheit des Neugeborenen schließt sich zunächst eine Reaktion auf sehr starke Geräusche durch Bewegung der Glieder, dann horcht der Säugling bei bekannten Geräuschen auf und beginnt mit $1\frac{1}{2}$ Monaten nach der Stimme der Wärterin zu suchen. Aus diesem Stadium geht endlich eine deutliche Lokalisation des Anrufs der Mutter hervor, während fremdartige Geräusche noch nicht lokalisiert werden.

Zwei Tatsachen entnehmen wir diesen Angaben: Die Lokalisation beginnt mit den bekannten Eindrücken, und sie vollzieht sich in den Bewegungen des Kopfes. Die erstere erinnert unmittelbar daran, daß auch noch bei entwickeltem Lokalisationsvermögen die bekannten Eindrücke, deren Merkmale durch festere Bande der Assoziation einander gebunden sind, mit größerer Leichtigkeit lokalisiert werden. Man möchte daraus wohl schließen, daß zunächst die unselbständigen Merkmale der Lokalisation ihre Wirksamkeit entfalten: doch läßt jene Tatsache auch die Deutung zu, daß das Kind nicht deswegen bei fremdartigen Schallreizen die aufsuchende Kopfbewegung unterläßt, weil es sie nicht lokalisierte, sondern weil sie seine Aufmerksamkeit nicht hinreichend erregen. Ich halte indessen die erste Anschauung für wahrscheinlicher. Auch jene als Anzeichen der Lokalisation geschilderten Kopfbewegungen lassen eine verschiedenartige Deutung zu. Auf den ersten Blick scheint sich in ihnen eben der Vorgang der Lokalisation zu vollziehen: Das Kind sucht die Schallquelle mit der eigenen Bewegung. Es ist aber die Frage, ob sich in diesem Vorgange die Lokalisation in dem Sinne vollzieht, daß das Kind, so wie es der Erwachsene nach manchen Theorien tun soll, die Richtung sucht, aus der es den Schall am stärksten oder mit beiden Ohren gleich stark hört. Jene Bewegung kann auch nur ein Vorgang sein, der sich an die vorher irgendwie wahrgenommene Schallrichtung anschließt, und so zwar als das Symptom, nicht aber als der Ursprung der Lokalisation zu gelten hat. Mir erscheint es einigermaßen zweifelhaft, daß jene Kopfbewegung des Kindes, wenn wir uns der Ausdrücke der Theorie bedienen, das Schallmaximum oder die gleiche Erregungsstärke beider Ohren aufsuche. Das Kind wendet das Gesicht in die Richtung der Schallquelle aus dem einfachen Grunde, weil es mit dem Auge die vorher in ihrer Richtung bereits irgendwie bestimmte Schallquelle aufsucht. Dieser Möglichkeiten ist zu gedenken, wenn man die ge-

schilderten Tatsachen als eine Stütze für die motorische Theorie (vgl. 10c) auffassen wollte, wozu sie ohne weiteres aufzufordern scheinen.

c) Schallokalisation bei Tieren. Im allgemeinen ist die Lokalisation der höheren Säugetiere der des Menschen ähnlich. Constable (*88*) erzählt von seinem Hund, daß dieser während eines Gewitters jedesmal in Richtung der einzelnen Donnerschläge blickte und dabei etwas vorwärts lief. Er lokalisierte den Schall ebenso rasch wie ein Mensch. In seinen vergleichenden Untersuchungen an verschiedenen Tierarten fand Meyer (*110*) eine besonders gute Lokalisation bei Raubtieren, die sich aus den Lebensbedürfnissen erklärt. Auch hier ist das Anzeichen der Lokalisation die Bewegung nach der Schallquelle hin. Ein Elefant wandte erst die Augen, dann den Kopf und endlich den ganzen Körper der Schallquelle zu. Beides, die bessere Lokalisation bekannter Geräusche und die begleitenden Bewegungen, erinnert an die Lokalisation des Kindes. Nach Lawson Tait (*17*) lokalisieren die Katzen auch noch die höchsten für die hörbaren Töne, während der Mensch, dessen Lokalisationsvermögen degeneriert ist, gegenüber solchen versagen soll.

Die Ähnlichkeiten mit der Lokalisation des Menschen mindern sich bei tieferstehenden Tieren. Meyer (*110*) beobachtete sechs Landschildkröten, die nicht lokalisierten, d. h. sich nicht der Schallquelle zuwandten. 13 Wasserschildkröten dagegen lokalisierten unter Wasser sehr gut. Wir erinnern uns, daß umgekehrt beim Menschen unter Wasser die Lokalisation verloren gehen soll (S. 212). Reaktionen auf die Schallrichtung bei niederen Gehörorganen, die von dem Bau des menschlichen völlig abweichen, sind von A. Mayer (1874, *129*) studiert worden. Er sah an einem Moskito unter dem Mikroskop, daß beim Erklingen einer Stimmgabel die zahlreichen elastischen Fibrillen an den Antennen verschieden stark in Mitschwingungen versetzt werden. Das Moskito bringt nun seinen Körper in die Richtung der Antenne, deren Fibrillen anfänglich am stärksten schwangen; wenn dann alle gleichmäßig stark schwingen, fliegt es geradenwegs auf die Schallquelle zu. Die Genauigkeit, mit der das Moskito die Schallrichtung einschlägt, ist erstaunlich groß; Mayer schätzt sie auf 5°. Sie dürfte also der des Menschen im allgemeinen überlegen sein. Ist nicht in dieser Einrichtung des Moskito annähernd das verwirklicht, was von manchen Raumtheorien als Bedingung jeder echten Lokalisation gefordert worden ist: Reizung des Organs an verschiedenen Stellen (oder wenigstens an den einzelnen Stellen mit verschiedener Stärke) je nach dem Orte der Schallquelle? Freilich haben wir hier eine niedere Stufe der Sinnesentwicklung erreicht, bei der nach der Ansicht Mayers die fraglichen Organe zugleich auf Tast- und auf Schallreize reagieren.

Um einer anderen Theorie willen interessieren uns endlich noch die Leistungen des Gehörorgans bei den Fischen. Preyer wies einst zugunsten seiner kühnen Bogengangshypothese auf die vermeintliche Tatsache hin, daß die Fische trotzdem ihnen die Schnecke und ein äußerer Gehörgang fehlen, nicht nur hören, sondern auch die Schallrichtung erkennen. Die Frage, ob die Fische überhaupt hören, ist nun später oft geprüft, und fast immer negativ entschieden worden. Die ersten Zweifel an dem Hörvermögen der Fische sprach Bateson (1889, *139*) aus. Kreidl (*151*) verneinte es, daß die Fische das Glockenzeichen der Fütterung hören, und auch als Marage (*172*) sehr

starke Töne mit einem Kautschukschlauch ins Wasser leitete, hörten die Fische nicht. Körner (*170*) erzeugte unter Wasser einmalige laute, knackende Geräusche von verschiedener Stärke und Höhe, die bei 25 Fischarten nicht die geringste Reaktion zur Folge hatten. Seltener ist der entgegengesetzte Effekt beobachtet worden. Zenneck (1903, *166*) ließ unter Wasser eine Glocke ertönen, und jedesmal schwammen die Fische rasch von der Glocke hinweg. Darin läge also eine Reaktion auf die Schallrichtung. Nach Dupont (*175*) reagieren die Fische zwar auf Geräusche, nicht aber auf Töne. Auch M. Meyer (*185*) wies nach, daß die Fische auf Gehörsreize reagieren, ging aber der Frage nicht weiter nach, ob es sich dabei um „subjektive Gehörsempfindungen" handele. Insgesamt findet in diesen Beobachtungen jener Hinweis Preyers so gut wie keine Stütze.

II. Die Theorien der Schallokalisation.

8. Allgemeine Eigentümlichkeiten dieser Theorien.

Eine Erörterung des allgemeinen Charakters der Lokalisationstheorien fragt nach den Bestandteilen, aus denen sich irgend eine solche Theorie zusammensetzen kann. Der Streit darüber, ob man ohne nativistische Elemente auskommen kann, steht hier im Vordergrund. Weiterhin bestimmen sich ihre Grundlinien durch die Bedeutung, in der sie die Lokalzeichen verwenden. Daraus entspringen dann die Gesichtspunkte für eine Klassifizierung der Theorien.

a) Nativismus und Empirismus. Die Alternative der Anerkennung oder Bestreitung nativistischer Bestandteile in den räumlichen Gehörswahrnehmungen ist der erste Wendepunkt, an dem sich die Theorien der Schallokalisation scheiden müssen. Segeln auch die meisten von ihnen trotz sonstiger Unterschiede gemeinsam unter der Flagge des Empirismus, so bedarf doch die seltener erhobene Forderung nach nativistischen Bestandteilen einer nicht minder ernsten Beachtung. Die Behauptungen der Empiristen gewinnen durch die Häufigkeit, mit der sie wiederholt werden, an Verbreitung und Tradition, nicht an Sicherheit. Von jeher hat auf diesem Gebiet die empiristische Denkweise das Feld behauptet. Lehnt sich der Schallraum als ein unselbständiges Gebilde an den Gesichts- und Tastraum an, müssen dann nicht auch alle Lokalzeichen der Schalleindrücke restlos aus der Erfahrung stammen? Mit diesem Argument pflegt sich jene Überzeugung von dem unselbständigen Charakter des Schallraums zu einer empiristischen Theorie abzurunden. Dieser breite Strom einer selbstsichern Tradition wird durch Stumpf (*209*, 299) unterbrochen mit der Forderung eines nativistischen Elements, nämlich

der ursprünglichen Unterscheidung der beiden Orte des rechten und des linken Ohres. Eine solche Forderung entspringt besonders aus der Lokalisation der subjektiven Gehörsempfindungen. Zwar hatte auch vorher niemand bezweifelt, daß wir die Eindrücke der beiden Ohren unterscheiden können. Werden zwei verschiedene Gabeln vor das eine und vor das andere Ohr gehalten, so ist man nie im Zweifel, mit welchem Ohre man sie hört. In dieser Unterscheidung sah schon Seebeck (1846, *122*) ein Hilfsmittel für die Erkennung der Schallrichtung. Dies galt stillschweigend: Erst Stumpf nahm neben der Qualität und Intensität ein drittes, räumliches Moment an (1890, *213,* 50), das die Tonempfindungen des rechten von denen des linken Ohres scheidet. Diese unterscheidenden Momente p q haben sich zwar mit dem optisch-haptischen Unterschiede Rechts-Links in zahlreichen Fällen assoziiert: sie geben aber für sich zwei ursprüngliche Ortsbestimmtheiten des Tonsinns ab (a. a. O., 125). Derselben Ansicht nähert sich Höfler (1897, *227*), wenn er es für möglich hält, daß die Hörraumdaten nur graduell hinter denen des Tast- und Gesichtssinnes zurückstehen. Er neigt dazu, die Unterscheidung des Rechts und Links für ursprünglich zu halten, da wir beim Ohrenklingen auch ohne begleitende Empfindungen deutlich nach rechts oder links lokalisieren. Mit überraschenden Argumenten wurde die nativistische Ansicht von Pierce (*67*) gestützt. Es gibt eine Klasse von Lokalisationen, die sich gegen jeden Versuch wehren, sie auf Assoziationen mit Tast- oder Gesichtseindrücken zurückzuführen: die intrakraniellen Lokalisationen. Das Innere des Schädels ist kein Teil des Gesichts- oder des Tastraumes: kein aus diesen entlehntes Lokalzeichen kann eine solche Lokalisation ermöglichen. Sie ist allein ein Werk des Gehörssinns. Was aber für diese eine Klasse von Lokalisationen gilt, muß im Prinzip für alle gelten. Es ist also ein unabhängiger Gehörsraum möglich, der sich auf nativistischer Grundlage erhebt.

Mancherlei ist gegen diese nativistische Deutung ins Feld geführt worden. Külpe (*211*) vermutete, daß die Unterscheidung des rechten und des linken Ohres auf Hautempfindungen beruhen könne. Gegen einen solchen oder ähnliche Einwände schützt sich die Stumpfsche Theorie: die begleitenden Tastempfindungen helfen als solche nichts, da es unbestimmt bleibt, welche der beiden Tonempfindungen sich mit den gleichzeitig erregten Tasteindrücken zu verbinden hätte. Noch weiter geht Ladd (1887, *217*, 403): das Bewußtsein, daß wir überhaupt mit dem Ohre hören, rührt aus den

Muskel- und Hautempfindungen her, die durch starken Schall erregt werden, und auch die intrakraniellen Lokalisationen sollen durch Empfindungen anderer Art zustande kommen. Dieses Gegenargument wiederholt Angell (1902, *69*): Die intrakraniellen Lokalisationen sind zu „kapriziös", als daß sie jene fundamentale Bedeutung haben könnten, und eine mechanische Reizung der Gewebe und Knochen ist nicht ausgeschlossen. Dieser Hinweis auf die begleitenden Tastempfindungen entkräftet das Piercesche Argument nicht. Auch bei sehr schwachen Schallreizen bewahren die intrakraniellen Lokalisationen ihren Charakter: sie müßten aber, rührten sie wirklich aus solchen begleitenden Empfindungen her, in diesem Falle weniger deutlich werden. Oft auch liegen, z. B. bei Zuführung des Schalls in geschlossenen Leitungen, die gleichzeitigen Tastempfindungen nicht dort, wo das subjektive Hörfeld erscheint. Auch mit etwaigen Bewegungen des Kopfes können sie nicht viel zu tun haben, da in vielen Fällen solche subjektive Hörfelder mit den Wendungen des Kopfes selbst wandern. Wohl aber bedarf es der Erwägung, ob die intrakraniellen Lokalisationen, im Sinne Pierces, wirklich die Existenz eines Hörraums beweisen. Könnte nicht das Innere des Kopfes irgend wie visuell, wie etwa die Gegenstände hinter unserem Rücken, oder taktil, durch Bewegungen sie anzugeben, repräsentiert sein? Man kann sie auch mit der monotischen Richtungswahrnehmung in Verbindung bringen. Beide Ohren werden gleichstark gereizt, und zugleich wird die Richtung des Schallreizes in der Auralachse wahrgenommen. Eine solche Stelle, die diese Bedingungen erfüllt, kann aber nur im Innern des Kopfes auf der Verbindungslinie der beiden Ohren gelegen sein. Verläuft die Wahrnehmung natürlich auch nicht im entferntesten ähnlich wie diese gedankliche Kette, so stecken in ihr doch diese beiden Züge: Gleichheit der Erregungsstärke und Lage des Schallreizes zwischen den beiden Ohren. Damit würden dann die intrakraniellen Lokalisationen in eine Analogie zu den haploskopischen Wahrnehmungen des Auges rücken.

b) Die allgemeine Bedeutung der Lokalzeichen. Mag auch je nach der nativistischen oder empiristischen Färbung der Boden der einzelnen Theorien verschieden sein: darin begegnen sie sich wieder, daß jede von ihnen irgend welche Eigentümlichkeiten des Schalleindrucks voraussetzen muß, die mit dem Ort der Schallquelle variieren. Solche Eigentümlichkeiten nennt man Lokalzeichen. Die Theorie hat sie namhaft zu machen und darüber Rechenschaft abzulegen, wie sie sich in die Vorstellung räumlicher

Beziehungen umwandeln. Galten jene Eigentümlichkeiten als räumlich vorgefunden oder erlebt, so erledigte sich natürlich die Frage nach der Umwandlung der Lokalzeichen in Träger räumlicher Vorstellungen. Galten sie es nicht, so hat man Assoziationen der Lokalzeichen mit Gesichtseindrücken der Stelle des Schallreizes oder mit Kopfbewegungen, die zur Aufsuchung der Richtung des deutlichsten Hörens dienen sollen, herangezogen. Diese Bedeutung der Lokalzeichen innerhalb der Theorien des Schallraums ist nicht allzuhäufig erwogen worden. Oft zwar ersann man Fähigkeiten, die den Gehörssinn mit einem Schlage auf gleiche Stufe mit den übrigen raumbildenden Sinnen erhöben. Schon Venturi (1800, *1*) meinte, daß das Ohr, wenn man es gleichzeitig an verschiedenen Stellen reizen könnte, uns eine „geographische Karte von Tönen" gewähren würde, und verglich mit einem schönen Bilde die ursprüngliche Raumanschauung der Leinewand, auf der unsere Sinne ihre Stickerei vollendet haben. Ein ähnliches Hilfsmittel vermutete Delboeuf (1877, *131*) in der Bewegung des Sinnesorgans. Spräche unser Ohr nur auf Schallwellen an, die parallel mit der Achse des Gehörgangs einfielen, so brächte uns die Drehung dieser Achse ein vollständiges Hörfeld, analog zu dem Sehfelde, zu Bewußtsein. Ob demgegenüber die Polemik James' (*134*) zu Recht besteht, daß sich dabei nur eine Sukzession ergäbe, oder nicht — zu einer Einsicht in die Natur der akustischen Lokalzeichen verhelfen uns solche Diskussionen nicht viel. Nicht minder gleitet die häufig wiederholte Schilderung, daß wir z. B. nach der Richtung der größten Schallstärke „urteilen", an dem Problem selbst vorüber, vor allem wenn sie mit Bain (*222*) die Wahrnehmung der Richtung als eine rein intellektuelle Fähigkeit bezeichnet. Auch andere, die wie Ziehen (*221*) die Schallokalisation in der Hauptsache auf assoziative Merkmale begründen, weisen zwar einen Tonraum nicht als undenkbar ab: Die Umwandlung der qualitativen Merkmale in räumliche bleibt aber doch als eine offene Frage bestehen. Erst Pierce (*67*) hat ihr eine besondere Erörterung gewidmet. Von den Lokalzeichen ist allgemein zu fordern, daß sie abgestuft und eindeutig sind. Das Intensitätsverhältnis der beiden Ohren z. B. ist zwar für die verschiedenen Richtungen abgestuft, aber es ist vieldeutig. Unter diesem Gesichtspunkte sind die einzelnen Lokalzeichen zu prüfen. Zu einer räumlichen Unterscheidung aber verhelfen sie erst dadurch daß sie sich mit Bewegungen des Kopfes oder der Augen assoziieren.

c) Klassifizierung der Theorien. Nach alledem ist nicht zu erwarten, daß die einzelnen Theorien der Schallokalisation sich als Antworten auf dasselbe Problem aneinanderreihen. Bald fragen sie nach den Beziehungen der Elemente des Hörraums zu anderen Inhalten der Wahrnehmung, bald setzen sie diesen als bekannt voraus und forschen nach einzelnen Lokalzeichen. So beschäftigen sie sich gleichsam mit verschiedenen Stufen in dem Gerüst einer räumlichen Gehörswahrnehmung. Wenn wir trotzdem eine Klassifikation versuchen, ähnlich wie Matsumoto (*54*), Pierce (*67*), Hocart und McDougall (*87*) u. a., so folgen wir dabei der Scheidung nach den besonderen Hilfsmitteln, die von der Theorie angenommen werden. Die einzelnen danach sich ergebenden Theorien sind aber keineswegs ausschließende Gegensätze — in den meisten Fällen verbinden sich Bestandteile aus mehreren von ihnen. Zugleich sind durch die früheren Klassifikationen die Benennungen nach den Lokalisationsmerkmalen festgelegt. Andere streben nach einer systematischen Scheidung, wie Titchener (*231*, § 53), der den unmittelbaren Theorien (z. B. Bogengangstheorie) die mittelbaren gegenüberstellt, und diese wiederum in homogene (Intensitätstheorie) und heterogene (taktile Theorie) trennt. Wir besprechen zunächst jene Theorien, die mit ihren Lokalzeichen innerhalb der Eigenschaften des Schalleindrucks selbst bleiben. Es sind dies die Intensitätstheorie, die Klangfarbentheorie und die Phasentheorie. Über die Eigenschaften des Schalleindrucks hinaus greift die Annahme eines besonderen Raumorgans, die nach den beiden Teilen des inneren Ohres, auf welche sich diese verfehlte Fiktion richtete, als Bogengangstheorie und als Sakkulustheorie aufgetreten ist. In Form einer Ergänzung werden nichtakustische Qualitäten von der taktilen Theorie in den mitgegebenen Tastempfindungen herangezogen. Ähnlich wird zur Vollendung der Lokalisation die Verbindung mit Bewegungen von der letzten der historisch abgegrenzten Theorien, der motorischen Theorie, gefordert. Die zweite Gruppe läßt sich der ersten auch zusammenfassend als die der heterogenen Theorien gegenüberstellen.

9. Die rein akustischen Theorien.

a) Die Intensitätstheorie. Von allen Theorien der akustischen Lokalisation vermag keine der Intensitätstheorie den ersten Platz streitig zu machen: Sie ist die älteste, erscheint auf den ersten Blick plausibel und erfreut sich, vielleicht eben aus diesem

Grunde, der meisten Anhänger. In ihrer gewöhnlichen Formulierung sagt sie aus, daß die Schallrichtung an dem Verhältnis der Erregungsstärke der beiden Ohren erkannt werde. Manchmal soll darauf nur die Unterscheidung der rechten und linken Hemisphäre beruhen. Je nach den besonderen Annahmen, über die Entstehung des Intensitätsunterschiedes und über dessen Verbindung mit anderen raumbildenden Faktoren, ergeben sich dann einzelne Weiterbildungen der Intensitätstheorie.

Ich muß mich darauf beschränken, diese Intensitätstheorie, namentlich die gewöhnliche, nur an einigen ihrer Vertreter zu besprechen. An der Verlegung des Schalls nach der Seite der stärkeren Richtung läßt Chladni (1802, *200*) die Richtung erkennen, ähnlich Lincke (1837, *205*, 548ff.). In unveränderter Form kehrt dieses Prinzip in modernen Darstellungen oftmals wieder (Politzer, *238*, 618). In ebenso spezielle wie willkürliche Vorstellungen über die Änderungen des Intensitätsverhältnisses ließ sich Steinhauser (1877, *15*) ein. Aus physikalisch unhaltbaren Annahmen über die Reflexion der Schallwellen berechnete er für einzelne ausgezeichnete Fälle das Intensitätsverhältnis. Außerdem unterschied er nach dem Einfall der Schallstrahlen einzelne Regionen des Hörens: das direkte Hören (vorn), das gemischte Hören (an den beiden Seiten) und das indirekte Hören (hinten). In welcher Region ein Schall liegt, soll sich unmittelbar entscheiden lassen. Eine genaue Richtungserkennung ist nur im direkten binauralen Hören möglich, sonst bringen wir den Schall in die Richtung des besten binauralen oder unauralen Hörens oder an die Grenze zweier benachbarter Regionen des Hörens. Auch mit der Paracusis loci soll die Theorie in Einklang stehen (*16*).

Vorsichtiger in ihren Annahmen ist die zweite Form der Intensitätstheorie. Entscheidet der Intensitätsunterschied nur über die Zugehörigkeit zur rechten oder linken Hemisphäre, so ist damit die Wirksamkeit anderer Lokalisationsmerkmale in vollem Umfang zugelassen. Dieses Prinzip kann für das gewöhnliche beidohrige Hören kaum von jemand in Frage gestellt werden: aber der Umfang seiner Anwendung ist verschieden beurteilt worden. Ich nenne nur einzelne, die dieses Prinzip besonders betonten. Docq (*9*) zählt es an erster Stelle unter den Lokalisationsmerkmalen auf, während vorn und hinten an der Schallfarbe erkannt werden. v. Kries und Auerbach (*132*) reagierten bei Unterscheidung zwischen Geräuschen aus verschiedener Richtung angeblich darauf,

in welchem Ohre die Empfindung stärker war, und huldigen damit der Intensitätstheorie. Ähnliches lesen wir bei Kessel (*30*) und Preyer (*36*). Auch die Anschauung Blochs (*48*), der die Erkennung der Schallrichtung im allgemeinen auf der Intensität der beiderseitigen Schallempfindungen und auf dem Einflusse der Ohrmuschel beruhen läßt, möchte ich hierher rechnen. Sie hat namentlich in den Kreisen der Ohrenärzte Anklang gefunden. Hammerschlag (*229*) adoptiert sie und auch Gad (*228*) nimmt eine Unterstützung der Unterscheidung links und rechts gelegener Schallquellen durch kleine Unterschiede in der Intensität der beiderseitigen Gehörswahrnehmungen an. Ähnlich schildert auch Schaefer (1905, *234*) den Einfluß der Intensität. Unter den neueren Experimentatoren neigen Ferree und Collins (*106*) zu einer solchen Intensitätstheorie auf Grund ihrer Versuche mit künstlicher Variation der Empfindlichkeit der beiden Ohren.

Die Einwürfe gegen die Intensitätstheorie sind von Bedenken gegen die physikalischen Grundlagen ausgegangen. Mach (*11*) ließ den Intensitätsunterschied nur für kleine Entfernungen gelten. Bei großen Entfernungen und ebenso bei tiefen Tönen gibt der Kopf keinen Schallschatten; man hört dann also unabhängig von der Schallrichtung mit beiden Ohren gleich stark. Auf theoretischem Wege ermittelte Rayleigh (*13*), daß der Intensitätsunterschied, wenn die Wellenlänge $^1/_4$ des Kopfumfanges beträgt, nur etwa 1 % ausmacht. Dieser Wert aber ist zu klein, um zur Erkennung der Schallrichtung etwas beizutragen. Auch Hensen (*210*, 136) hält es kaum für möglich, die genaue und rasche Schalllokalisation aus dem akustischen Schatten, also der Intensitätsschätzung, zu erklären. Endlich zeigte Scripture (1897, *55*) allgemein, daß der Unterschied der beiderseitigen Erregungen nur über die Zugehörigkeit des Schalls zu einer der beiden Hemisphären zu entscheiden vermag. Innerhalb dieser aber ist nicht eine bestimmte Richtung eindeutig mit dem Intensitätsunterschiede verknüpft, sondern je nach der Entfernung der Schallquelle gibt es deren verschiedene.

Unter den Weiterbildungen der Intensitätstheorie in jüngster Zeit finden wir den etwas abenteuerlichen Gedanken, die Zeitdifferenz in der Reizung der beiden Gehörorgane, also gleichsam den in die Zeit übertragenen Intensitätsunterschied verantwortlich zu machen. Mallock (*94*) fand, daß ein seitlich von einer Geschoßbahn stehender Beobachter den scheinbaren Knall der Ex-

plosion auf einen Punkt der Bahn verlegt, der sich aus dem Verhältnis der Geschoß- zu der Schallgeschwindigkeit berechnen läßt. In Wirklichkeit handelt es sich dabei nicht um die Explosion, sondern um die Wellen, die das Projektil in der Luft hervorbringt. Dabei soll nun die Richtungswahrnehmung auf der verschiedenen Zeit des Anlangens dieser Schallwellen in den beiden Ohren beruhen. Rechnet man aber, was Mallock nicht getan hat, den möglichen Betrag der Zeitdifferenz aus, so erhält man eine Größe, die so weit unter der binauralen Zeitschwelle bleibt, daß man ihr keine Bedeutung für die Richtungserkennung zusprechen kann. In anderer Richtung erweiterte Bowlker (*92*) die Intensitätstheorie. Ein trotz der Nebelhornsignale entstandener Schiffszusammenstoß veranlaßte ihn zu Versuchen, in denen die Richtung einer Orgelpfeife bis auf 1° bis 2° genau erkannt wurde, ein Wert, der angesichts der gewöhnlichen Raumschwelle (S. 182) überraschend klein ist. Wurde nun vor das eine Ohr eine Röhre gesetzt, so entstand eine scheinbare Richtungsänderung um einen Winkel, dessen Sinus annähernd der Wellenlänge proportional war. Die Zone, in die der Schall verlegt wird, soll für höhere — und vielleicht für alle Töne — durch das Intensitätsverhältnis bestimmt sein; aber der wirkliche Ort innerhalb dieser Zone rührt aus den Phasendifferenzen in den beiden Ohren her. Diese Theorie gibt sich den Phasendifferenzen in die Hände, deren Wirksamkeit aber mit ziemlicher Sicherheit auf Intensitätsunterschiede zurückgeführt werden kann (vgl. 9c).

Wichtiger sind für die Intensitätstheorie die Bemühungen, die Grenzen ihrer Gültigkeit zu bestimmen und ihr andere empirische Lokalisationsmerkmale zur Seite zu stellen. Auf diesem Wege sehen wir Pierce (*67*) mit seiner Zusammenstellung der Erscheinungen, die für den Einfluß des Intensitätsverhältnisses sprechen. Die Übereinstimmung der Lokalisationsschärfe an solchen Stellen der Horizontalebene, die symmetrisch zur Transversalebene liegen, die Verwechslungen zwischen oben und unten, hinten und vorn, sowie ihre Kombinationen in seitlichen Quadranten, die starken Verwechslungen innerhalb der Medianebene, die scheinbare Medianlokalisation zweier symmetrisch zur Medianebene gelegener verschmelzender Schallreize, die Veränderungen dieser Medianlokalisation unter dem Einfluß des Intensitätsverhältnisses, die Abhängigkeit der intrakraniellen Lokalisation von dem Verhältnis der beiderseitigen Intensität — das ist eine Reihe wohlverbürgter Tatsachen,

die den Einfluß des Intensitätsverhältnisses sicherstellen. Es ist aber die Verknüpfung des Intensitätsverhältnisses mit einer bestimmten Richtung nicht immer eindeutig, und auch noch aus anderen Gründen sind daneben andere Lokalisationsmerkmale zu fordern. In diesem Sinne nahm Starch (1905, *84*) zu der auf dem Intensitätsverhältnis beruhenden binauralen Lokalisation eine unaurale hinzu, die in der Nähe der Auralachse in Wirksamkeit treten soll und von den quantitativen und qualitativen Merkmalen des Schalls abhängig ist. Je nach der Richtung ist der Schalleindruck verschieden und zwar gibt es innerhalb des Halbkreises fünf Übergänge zwischen verschiedenen Lokalisationsmerkmalen (vom unauralen zum binauralen Hören u. a.), wie durch den eigentümlichen oszillatorischen Verlauf der Raumschwelle bewiesen ist (S. 182). Später (*96*) stellt er, ähnlich wie Pierce, die Eigentümlichkeiten der Lokalisation zusammen, die unweigerlich für die Wirksamkeit des binauralen Intensitätsverhältnisses zeugen: Lage des Maximums und des Minimums der Raumschwelle, Verwechslung zwischen symmetrischen Punkten, Schwierigkeit der Lokalisation innerhalb der Medianebene, Ungenauigkeit der unauralen Lokalisation. Eine zweite Reihe von Beobachtungen fordert aber ebenso entschieden den Einfluß des unauralen Intensitätsverhältnisses von Schallreizen, die nacheinander aus verschiedenen Richtungen zum Ohre gelangen. Die Reizschwelle ist keine konstante Größe, sondern es ist direkt nachgewiesen, daß sie von der Schallrichtung abhängig ist. Ein in der Auralachse liegender Schall erscheint näher, als wenn er in derselben Entfernung vorn in der Medianebene gegeben wird. In der Selbstbeobachtung wurden solche von der Richtung abhängigen Intensitätsunterschiede mit Sicherheit angegeben, besonders wenn es sich um unaurale Lokalisation handelte. Bei Verwendung verschiedener Intensitäten wird demnach die Unterscheidung der Schallrichtungen unsicherer. Zu diesem Einfluß der Intensität tritt jener der Qualität hinzu. Auf ihn weist uns die Selbstbeobachtung, die genauere Lokalisation von Geräuschen, die Unterscheidung von Richtungen innerhalb der Medianebene und die auch bei Ausschluß der Intensität bestehende unaurale Lokalisation hin. Die traditionelle Intensitätstheorie muß also ergänzt werden: Wir müssen die qualitativen und unauralen quantitativen Motive hinzufügen und sie demnach als Intensitäts-qualitätstheorie bezeichnen.

In die physikalischen Grundlagen der Intensitätstheorie ver-

tiefen sich die theoretischen Betrachtungen Stewarts (1911, *192*). Unter der Annahme, daß der Kopf eine starre Kugel ist und die Ohren diametral gegenüberliegen, erreicht die scheinbare Intensität einer Schallquelle ihr Maximum, wenn das Ohr, ihr Minimum, wenn das Gesicht ihr zugewendet ist. Die Differenz zwischen diesen Extremen ist um so größer, je näher die Schallquelle liegt. Sie ist ferner am geringsten bei tiefen Tönen, nimmt mit abnehmender Wellenlänge zu und von $\lambda = 30$ cm an wieder ab. Bei einer Distanz von 411 cm z. B. ist die Intensität (= Summe der Stärke in den beiden Ohren) für $\lambda = 240$ cm bei zugewandtem Ohr oder Gesicht fast gleich, für $\lambda = 60$ cm dagegen beträgt das Minimum 0,6 der vollen Intensität. Diese Ergebnisse sollen beweisen, daß bei der binauralen Richtungserkennung nicht die Differenz oder das Verhältnis der Intensitäten, sondern ihre Summe der entscheidende Faktor ist (1912, *111*). Die Lokalisation in der Medianebene ist nämlich, wie Stewart für experimentell erwiesen hält, bei $\lambda = 60$ cm am genauesten. Dies aber fordert nach seiner Ableitung die Theorie der Summe. Es ist nicht unseres Amtes, die physikalischen Voraussetzungen und Ableitungen Stewarts nachzuprüfen: wohl aber ist das Bedenken zu erheben, daß sich diese Theorie in ihren Forderungen an die psychologischen Grundlagen der Richtungsauffassung ausschließlich von den physikalischen Ergebnissen leiten läßt. Die Zusammensetzung der Gesamtintensität aus den Einzelintensitäten der beiden Ohren ist durchaus nicht so selbstverständlich, wie sie auf den ersten Blick erscheinen möchte. Außerdem könnten sich die Verschiedenheiten der Gesamtintensität je nach der Schallrichtung, wenn sie wirklich so groß wären, wie in dem oben mitgeteilten Beispiel, der gewöhnlichen Beobachtung kaum entziehen. Auch dies spricht gegen die Theorie der Summe. Interessant aber ist auf jeden Fall der Nachweis, daß das Maximum der Intensität bei Tönen einer mittleren Wellenlänge am deutlichsten ausgeprägt ist. Hier stellt sich sofort die Beziehung zu der Verschiedenheit der Richtungsschwelle für Töne verschiedener Höhe ein. Die Abhängigkeit des Maximums von der Entfernung hat vielleicht ihre Bedeutung für die Entfernungsauffassung — in dieser Vermutung aber gehe ich über die Stewartsche Theorie selbst hinaus.

Auch bei der Auffassung der Entfernung spricht man von einer Intensitätstheorie. Überall stoßen wir auf die Ansicht, daß die Auffassung der Entfernung von der Intensität abhängig sei, bei

Lincke (1837, *205*), Harleß (1853, *206*, 409), Steinhauser (1877, *15*), Gad (1900, *228*, 351) u. a. Jedenfalls gibt diese Beurteilung nach der Intensität, da sie nur bei bekannten Schallreizen anwendbar ist, ein sekundäres oder ein assoziatives Merkmal. Wieweit es Anwendung findet, ist eine Tatsachenfrage (S. 192).

Von größerem theoretischen Interesse sind die Versuche, ein primäres Merkmal der Entfernungsauffassung zu gewinnen. Der Hinweis Kessels (*30*) auf die verschiedene Stellung der Gehörgangsachse zum Horizonte bei verschiedenen Entfernungen, ist originell, deckt aber kaum einen wesentlichen Faktor auf. Eher bieten sich in den Eigentümlichkeiten des binauralen Hörens Angriffspunkte. Der Intensitätsunterschied der beiden Ohren nimmt mit wachsender Entfernung der Schallquelle ab. Dies setzte schon Mach (*11*) voraus, als er den Intensitätsunterschied als ein Hilfsmittel der Richtungsauffassung nur für kleine Entfernungen eine Rolle spielen ließ, und ist neuerdings von Stewart bestätigt worden. Tatsächlich führt die Abhängigkeit des mit einer bestimmten Richtung verknüpften Intensitätsunterschiedes von der Entfernung zu einem primären Tiefenmerkmal. Ein Schall ist eben um so weiter entfernt, je geringer der Intensitätsunterschied der beiden Ohren bei gegebener Richtung des Schalls wird, oder je geringer der Unterschied zwischen Hören mit zugewandtem Gesicht und Hören mit zugewandtem Ohre bei Bewegungen des Kopfes ausfällt. Mir scheint diese Anwendung jenes Satzes so nahezuliegen, daß ich fast vermuten möchte, sie sei auch schon einmal geschehen, wenngleich ich im Augenblick niemand angeben kann, der wirklich diese Theorie gebildet hat. Ich habe an diese Möglichkeit zusammen mit Arps (*113*) gedacht, als wir uns die von den Änderungen der Gesamtintensität unabhängige Auffassung der Entfernung eines Schallreizes in der Auralachse daraus erklären wollten, daß mit zunehmender Entfernung der Unterschied zwischen der Erregung des zu- und abgewandten Ohres abnimmt. Besagen auch die Ergebnisse Stewarts, daß die Differenzen zwischen den beiden extremen Werten der Intensität je nach der Stellung des Kopfes mit der Entfernung abnimmt, etwas Ähnliches, so warnt doch einstweilen der diese einfachste Beziehung durchkreuzende Einfluß der Knochenleitung vor einer allzu sorglosen Übertragung jener für die starre Kugel gültigen Gesetze.

b) Die Klangfarbentheorie. Wenn man auch die Klangfarbe aus der Anzahl und der Intensität der Teiltöne des Klanges ableitete, so ist die Verwertung der Klangfarbe doch nicht bloß

eine besondere Form der Intensitätstheorie. Denn jene denkt an die Gesamtstärke der Erregung in den beiden Ohren. Unterschiede der Klangfarbe aber sind ein für sich beobachtetes Phänomen, das eine besondere lokale Färbung der Schalleindrücke in sich schließt. Mach (*11*) dachte an Verschiedenheiten der Klangfarbe beider Ohren, die aus Phasendifferenzen entspringen und in einer Analogie zu der stereoskopischen Differenz der beiden Augen stehen können. Die genauere Lokalisation zusammengesetzter Schalleindrücke führte Rayleigh (*13*) zu der Annahme, daß die Beugung der Schallwellen am Schädel (namentlich in mittlerer und tiefer Tonlage) die verschieden hohen Teiltöne in ungleicher Intensität zu den beiden Ohren gelangen läßt. Daraus entstehen Unterschiede der Klangfarbe, die von der Richtung abhängig sind. Bei hohen Tönen und schrillen Geräuschen ist die Beugung wegen der Kleinheit der Wellenlänge zu vernachlässigen: Für sie gilt dann die gewöhnliche Intensitätstheorie. Derselben Anschauung neigt Thompson zu, auf Grund seiner Pseudophonversuche (*25*) und einer kritischen Übersicht der Tatsachen und Theorien (*32*). Die Richtungsauffassung beruht im allgemeinen auf der verschiedenen Intensität in den beiden Ohren; aber der wahrgenommene Intensitätsunterschied ist gewöhnlich nicht der zwischen dem Grundton des Klanges, sondern zwischen jenen Teiltönen des Klanges, für welche er den größten Einfluß auf die Qualität des Klanges hat. Aus den Unterschieden der Klangfarbe, namentlich bei bekannten Schalleindrücken, verstehen wir die monotische Richtungsauffassung, die auch für nicht zu große Entfernungen an der Tiefenlokalisation beteiligt sein kann. Die für jedes Ohr etwas verschiedenen Richtungen geben eine „akustische Parallaxe", die zu dem gewöhnlichen Hilfsmittel, der Intensität, hinzutreten kann. Dies erinnert uns nicht nur an die Analogie zur stereoskopischen Differenz bei Mach, sondern auch an eine etwas allgemein gehaltene Bemerkung Bells (*19*), daß das binaurale Hören eine Art von stereoskopischem Effekt herbeiführe.

Fortan wird die Klangfarbe häufiger unter die Lokalzeichen der Richtungs- und der Entfernungsauffassung aufgenommen. Auf die Bedeutung des Timbres der Geräusche und Töne für die Schätzung der Entfernung hatte früher schon Vierordt (1861, *207*) hingewiesen. Hensen (*210*, 136) denkt an eine Schätzung der Entfernung nach der Klangfarbe. Angell und Fite (*66*) betonen, daß auch im monotischen Hören Änderungen der Schallentfernung und Schallrichtung an den verschiedenen Klangfarben unterschieden

werden können, und Angell erhebt durch weitere Versuche diese Annahme zur Gewißheit (*73*). Als anerkanntes Hilfsmittel der Lokalisation begegnet uns die Klangfarbe in Schalltheorien, die noch besondere Annahmen über die räumliche Bedeutung der Lokalzeichen für notwendig halten, so bei Pierce (*67*). Eine willkommene Konsequenz der Klangfarbentheorie erblickte Judd (1907, *236*) in der ungenauen Lokalisation der höchsten Töne: da man bei diesen eben nur den Grundton hört, muß das Hilfsmittel der Klangfarbe versagen. Auch Arps und ich (*113*) vermuteten, daß die monotische Richtungsauffassung, die auf der Klangfarbe beruht, an der Auffassung der Schallentfernung beteiligt ist. Allerdings zwingen dann die Entfernungsauffassungen des Einohrigen zu der weiteren Annahme, daß auch unmittelbar an den Klangfarbenänderungen die Entfernung erkannt werden kann (*114*). Im allgemeinen liegt diesen Klangfarbentheorien die Anschauung von der Entstehung der Klangfarbe zugrunde, die die Akustik Helmholtz verdankt. Neuere Untersuchungen rütteln an diesem Begriff der Klangfarbe (vgl. z. B. Köhler, *190*). Auch die Verwendung der Eigentümlichkeiten der Klangfarbe für das Verständnis der Schallokalisation wird sich in Zukunft hiermit auseinandersetzen müssen.

c) Die Phasentheorie. Der Phasentheorie ist ein eigenartiges Schicksal beschieden gewesen. Zu verschiedenen Zeiten und zum Teil völlig unabhängig ist der Einfluß der Phasenunterschiede auf die subjektiven Hörfelder beobachtet worden (S. 201), und damit paart sich ein sonderbarer Kreislauf der Theorien. Über den Gedanken Machs, daß Phasendifferenzen etwas zur Lokalisation beitragen (S. 234), schreitet Thompson (1878, *21*) zu der kühnen Annahme fort, daß wir bei Verteilung der Schallquellen an die beiden Ohren unmittelbar Phasendifferenzen erkennen und nach diesen die Teiltöne eines Klanges für sich lokalisieren. In der Folgezeit durchkreuzen sich verschiedene Erklärungen. Wir berichten über sie in der historischen Reihenfolge. Bloch (*48*) will die Änderungen der Klangfarbe bei entgegengesetzter Phase der beiden Telephonplatten aus der Interferenz des Grundtons im Kopf und dessen lufthaltigen Räumen begreiflich machen. Durch die Kühnheit seiner Voraussetzungen überrascht uns der Erklärungsversuch von Gray (*51* u. *52*). Die gewöhnliche Intensitätstheorie reicht für die Richtungsauffassung nicht hin, da sie keine Rechenschaft davon gibt, warum hohe Töne und zusammengesetzte Klänge

besser lokalisiert werden als tiefe und reine Töne. Wir haben vielmehr einen Reflexzusammenhang zwischen den beiden Trommelfellspannern vorauszusetzen. Die relative Stellung der beiden Trommelfelle verhilft uns vermöge der Phasendifferenz zur Kenntnis der Schallrichtung. Auf eine derartige Beteiligung des Trommelfells soll die Erscheinung hinweisen, daß bei einem vermehrten Druck auf das Trommelfell, wie er unter Wasser eintritt, die Wahrnehmung der Schallrichtung verloren geht. Auch die Beobachtungen Thompsons zeigen die eigentümlichen Schalleffekte bei entgegengesetzter Phase der Trommelfellbewegung. Änderungen des Ortes der Schallquelle bewirken für höhere Töne größere Änderungen der Phase für die beiden Ohren: Hieraus verstehen wir die verschiedene Genauigkeit der Lokalisation. Nun läßt die positive Phase einer Schallwelle den Tensor tympani erschlaffen und innerviert den Stapedius, die negative verhält sich umgekehrt. Der Muskelsinn also gibt uns Kunde von der Phasendifferenz, zugleich aber auch von der Intensitätsdifferenz. Durch Gewöhnung haben wir die Fähigkeit erlangt, die Ursache der gleichzeitigen Empfindung verschiedener Spannung in den erwähnten Muskeln zu lokalisieren, und so vermag der Muskelsinn uns in der Beurteilung der Schallrichtung zu unterstützen. Originalität in der Heranziehung des Muskelsinns zur Erkennung der Phasendifferenzen, wie in der Erweiterung dieser Erscheinungen des dichotischen zu den gewöhnlichen Bedingungen des Hörens ist dieser Hypothese nicht abzusprechen: Ich glaube aber, daß kaum jemand sie zu verteidigen unternehmen möchte. Sie scheitert schon, um nur eines zu nennen, an dem tatsächlichen Verhalten der Binnenmuskeln des Ohres (S. 214).

Ganz anderen Schlages sind die Untersuchungen Rostoskys (1902, *72*), die den Einfluß der Phasendifferenzen ihres geheimnisvollen Charakters entkleiden und in ihn auf ein längst bekanntes Prinzip, auf die Intensitätsdifferenz, zurückführen. Es gerät nämlich, wenn man die intrakranielle Leitung von Ohr zu Ohr bedenkt, die Stärke der Erregung in einem Ohre von den direkt und von den durch diese intrakranielle Knochenleitung zugeführten Schallwellen in eine Abhängigkeit, bei der durch Interferenz, je nach dem Unterschied der Phasen, bald links, bald rechts die Intensität überwiegt. Diese Erklärung gilt sowohl für einen periodischen Wechsel des Phasenverhältnisses, so bei der Lokalisationswanderung dichotischer Schwebungen, wie für einen gleichmäßig bestehenden, den man durch Zuführung des Tones auf Wegen verschiedener Länge herbei-

führen kann. Die Theorie Rostoskys ist gleich seinen Beobachtungen völlig unbeachtet geblieben. Als Rayleigh (1907, *89* u. *90*) von neuem die Abhängigkeit der scheinbaren Schallrichtung von den Phasendifferenzen verkündet, lehrt er zugleich eine unmittelbare Perzeption dieser Differenzen. In der Entgegnung Myers und Wilsons (1908, *195*) feiert die Rostoskysche Intensitätstheorie ihre Auferstehung. Unabhängig von ihr leiten Myer und Wilson aus den Differenzen der Phase, genau wie vorher Rostosky, solche der Intensität ab. Als Hilfsannahmen setzt diese Theorie, wie Myer und Wilson in der nächsten Arbeit (1906—1908, *86*) erörtern, zunächst die metotische Knochenleitung voraus. Außerdem muß die Verzögerung der Phase während der Knochenleitung sehr klein sein (für die tiefen Töne, für die allein mit Sicherheit das Gesetz der Phasendifferenz gilt). Endlich müssen die durch Knochenleitung zum andern Ohr übergehenden Schallwellen zu den direkt anlangenden in ihrer Richtung entgegengesetzt sein. Weitere Anwendungen findet die Theorie auf die wechselnde Lokalisation dichotischer Schwebungen, sowie auf die normale Lokalisation der tiefen Töne, bei denen eine Phasendifferenz zwischen beiden Ohren entstehen kann. Damit war eine neue Streitfrage gegeben. Zugunsten einer unmittelbaren Wahrnehmung der Phasendifferenz im Sinne Rayleighs, spielt More (*99*) die folgenden Beobachtungen aus. Die Verschiebung tritt auch ein bei Phasendifferenz zwischen Tönen, die so schwach sind, daß der durch den Kopf geleitete Anteil kaum eine merkliche Interferenz herbeiführen kann. Schwächt man aber einmal wirklich einen der beiden Töne, so tritt keine scheinbare Änderung der Richtung ein. Endlich müßten einfache musikalische Töne, bei denen allein deutlich solche Interferenzen auftreten könnten, besser lokalisiert werden als Geräusche. Das zweite dieser Argumente macht Rayleigh (*105*), seine Theorie verteidigend, zu dem seinigen. Er konnte den Ton für das eine Ohr stark schwächen, ohne daß doch eine scheinbare Änderung der Richtung eintrat. Außerdem führt die Leitung der Schallwellen von einem Ohr zum andern nicht zu bestimmten Phasendifferenzen, sondern nach der Elastizitätstheorie müssen im Schädel die Phasen einer resultierenden Schwingung an allen Stellen dieselben oder die entgegengesetzten sein. Trotzdem ist die Rayleighsche Phasentheorie von den meisten abgelehnt worden. Münnich (*100*) und Hocart und Mc Dougall (*87*) halten sie für unwahrscheinlich. Ferree und Collins (*106*) werfen ihr vor, daß sie auf dem Boden rein physikalischer Betrach-

tungen stehen bleibt. Ferner müßten die Phasenunterschiede genau so bei den höheren Tönen in Wirksamkeit treten können. Endlich verzichtet sie völlig darauf, die Änderungen in der Empfindung selbst aufzuzeigen, die den Anlaß zu der verschiedenen Lokalisation geben. Gegen die Beobachtungen von More und Fry (*91*) erheben sie außerdem das Bedenken, daß bei der Verlängerung der Röhren neben den Phasenunterschieden zugleich solche der Intensität eintraten.

Wägt man alle Tatsachen aneinander, so neigt sich das Zünglein zuungunsten der Phasentheorie. Vor allem gegen die Forderung einer unmittelbaren Wahrnehmung von Phasendifferenzen erheben sich die schwersten Bedenken. Der Helmholtzsche Satz von der Bedeutungslosigkeit der Phasendifferenzen für irgend einen zusammengesetzten Klang soll zwar Ausnahmen haben: Nach ter Kuile (*164*) ist es bei Erzeugung von periodischen Wechseln der Phasenbeziehung, wenn einige Töne sich zu einem Klang zusammenfügen, nicht gleichgültig, welche Beziehung zwischen ihren Phasen besteht. Ob solche und verwandte Beobachtungen an den Grundvesten der Helmholtzschen Theorie rütteln, stehe dahin. Auch eine sorgsamere Erwägung dieser Dinge würde nicht zu einer Entscheidung in der Rayleighschen Angelegenheit verhelfen. Denn alle diese Beobachtungen beziehen sich auf das gewöhnliche Hören, nicht auf Phasenunterschiede zwischen den beiden Ohren. So bleibt die Rayleighsche Theorie die Einführung einer Qualitas occulta: Die Zurückführung auf Intensitätsunterschiede dagegen gibt eine Erklärung, und die Einwände scheinen nicht unüberwindlich zu sein. Im Grunde genommen war also die Phasentheorie schon widerlegt, bevor sie aufgestellt wurde.

10. Die heterogenen Theorien.

a) Die Bogengangstheorie und die Sakkulustheorie. Sind auch die Versuche, irgend einen Teil des inneren Ohres zum Träger der räumlichen Gehörswahrnehmungen zu erheben, von vornherein verfehlt, so ist doch der in diese unlösbare Aufgabe verwandte Scharfsinn nicht völlig umsonst gewesen, da diese Theorien die Vorstufe für andere bildeten, die in Zusammenhang mit den motorischen Theorien ihre Rolle zu spielen berufen waren. Wenn wir uns in jene Frage nach einem besonderen Raumorgan zurückversetzen, so verstehen wir es wohl, daß die annähernd nach den drei Dimensionen des Raumes angeordneten Bogengänge sich hierfür

darbieten mußten. Ist es ein Zufall, daß gerade ein Naturforscher und ein Dichter aus der Zeit der Romantik, Autenrieth und Justinus Kerner (1809, *117*), den Bogengängen die Funktion zuschrieben, die Schallrichtung wahrzunehmen? Sie hatten beobachtet, daß sich der eingegrabene Maulwurf entgegengesetzt zu der Richtung eines Schalls unter der Erde fortbewegt, und schrieben diese Leistung den besonders gut ausgebildeten Bogengängen zu. Allgemein nehmen die Bogengänge die Schallerschütterungen wahr, die den Schädel, beim Menschen besonders das Hinterhaupt, treffen. Harleß (1853, *206*, 411) widerlegte diese Annahme: Die Schallwellen müssen unabhängig von der Schallrichtung höchstens um einen außerordentlich kleinen Zeitteil nacheinander alle Ampullen gleichmäßig treffen; aus deren Erregung kann somit kein Hilfsmittel zur Unterscheidung der Schallrichtung gewonnen werden. Wie so manche widerlegte Theorie ist auch diese oft wiederholt worden. Tomaszewicz (1877, *133*) nimmt wiederum an, daß die Schallrichtung an einer Verschiedenheit der Bogengangserregung erkannt werde. Die begleitenden Kopfbewegungen sind erst Reaktionen, die sich an den lokalisierten Gehörsreiz anschließen. Lawson Tait (*17*) vermutet das Raumorgan in dem Utrikulus. Originell ist seine Begründung. Da die Grenze der Tonempfindung beim Menschen höher liegt als die der lokalisierbaren Töne, kann die Lokalisation nicht von demselben Organ geleistet werden, das zur Tonempfindung dient. Da wurde die alte Bogengangstheorie durch Preyer (1887, *36*) zu neuem Leben erweckt; ihm verdankt sie jene Berühmtheit, deren sie sich eine Zeitlang erfreute. Im allgemeinen wird der Schall nach der stärker erregten Seite verlegt. Die eigentliche Erkennung der Schallrichtung aber beruht auf der Reizung der Bogengänge. Die Fische haben keine Schnecke und keine äußere Ohröffnung, sie erkennen aber trotzdem die Schallrichtung auf Grund der Bogengangsreizung. Die spezifische Energie der Ampullarnerven ist es, ein mit Schall verbundenes Raumgefühl zu geben, und zwar ein Richtungsgefühl. Aus dem Unterschiede der relativen Erregung einzelner Bogengänge lassen sich gewisse Verwechslungen von Schallrichtungen vorhersagen, die tatsächlich in der Erfahrung vorkommen. Preyer sucht dann die Erregungsstärke der einzelnen Bogengänge, hauptsächlich für Luftleitung zu errechnen; nach seinem Vorbilde überträgt Arnheim (*37*) dies auf die Verhältnisse bei geschlossenen Ohren. Oft sind die physikalisch unhaltbaren Voraussetzungen dieser Theorie abgelehnt worden.

Exner (*138*) hält ihr entgegen, daß die Steigbügelbewegung von der des Trommelfells abhängt. Dieses aber wird bei allen Schallrichtungen gleichmäßig in Aktion gesetzt. Breuer (*141*) hält es für unmöglich, daß die Bogengänge die im Zuleitungsapparat gleichgerichteten Schallwellen räumlich differenzieren könnten. Besonders verwirrend wirkte überdies die angebliche Ähnlichkeit der Preyerschen Theorie mit den Anschauungen v. Cyons über die Bedeutung der Bogengänge als eines allgemeinen Raumorgans. Gegenüber der Meinung Cyons, daß Preyer seine (Cyons) Theorie der Bogengänge adoptiert habe, konnte Breuer (*154*) mit Recht auseinandersetzen, daß die beiden Theorien gar nichts miteinander gemein haben.

Trotzdem ist noch von einigen neueren ähnlichen Versuchen zu berichten, bei denen wir nicht wissen, ob wir die Kühnheit der Voraussetzungen der Unmöglichkeit, eine andere Erklärung zu finden, oder der geringen Vertrautheit mit den schweren Bedenken gegen ein solches besonderes Raumorgan zuschreiben sollen. Egger (*57*) wiederholte die Preysersche Bogengangstheorie auf Grund seiner Beobachtungen an Labyrintherkrankungen ebenfalls in Form einer reinen Hypothese. Unter den Anhängern der Theorie eines besonderen Raumorgans finden wir Bonnier (1884, *34*). Je nach dem Einfallswinkel der Schallwellen wird die Fußplatte des Steigbügels an ihrer Verbindungsstelle mit dem ovalen Fenster verschieden geneigt. Die Verschiedenheiten der Neigung übertragen sich auf die Macula acustica des Sakkulus, und diese funktioniert nun als eine Art von akustischer Retina. In ein Gewebe von Hypothesen verlieren sich die zahlreichen theoretischen Arbeiten Bards (1904—1906, *75—78, 80, 81, 85*). Er nimmt eine Zerlegung der Schallschwingung im Trommelfell an, das er mit etwas märchenhaften Eigenschaften ausstattet. Die tangentiale Komponente zeigt in ihrem Verhältnis zu der normalen den Einfallswinkel an, der Durchmesser, längs dessen die Schwingung geschieht, gibt die Einfallsebene und das Überwiegen der Halbamplitude die Fortpflanzungsrichtung. Hierfür sind zwei weitere Voraussetzungen notwendig. Die Schallwellen müssen sich so fortpflanzen, daß der zentrifugale Teil der halben Welle etwas größer ist als der zentripetale, und in einem zum Teil eingeschlossenen Raum muß die Luft genau so zu schwingen anfangen, als wäre das Hindernis nicht vorhanden. Alle diese Einzelheiten der Bewegung sollen sich nun durch den Steigbügel auf das Labyrinth übertragen. Die Verschiebungen des ovalen Fensters,

die getreu den zusammengesetzten Schwingungen der Fußplatte des Steigbügels folgen, wirken auf die Labyrinthflüssigkeit und besonders auf die nervösen Gebilde in dem ihr gegenüberliegenden Sakkulus. Die Crista acustica des Sakkulus empfindet gleichzeitig die (vorherrschende) Richtung der Verschiebung und den (positiven und negativen) Druck, der aus den gewöhnlichen Pistonbewegungen des Steigbügels hervorgeht. Ähnlich wie aus den etwas verschiedenen Bildern der beiden Augen die Vorstellung eines einzigen plastischen Objektes entspringt, vereinigen sich auch die in den beiden Ohren etwas verschiedenen Eindrücke auf den Sakkulus zu einer einheitlichen Lokalisation. Bei der Auffassung der Entfernung soll der M. stapedius eine Spannung des vorderen und eine Erschlaffung des hinteren Teils des Trommelfells bewirken und so eine Akkommodation auf die Entfernung herstellen. Dies sind die Grundlinien der Hypothesen, die auch durch gewisse aus der Erfahrung herangezogene Tatsachen nicht an Wahrscheinlichkeit gewinnen. Die Beobachtungen Eggers an Labyrintherkrankungen sollen zugunsten der Sakkulustheorie sprechen. Der Phonograph soll uns deswegen nichts von der räumlichen Anordnung der Schallquellen übermitteln können, weil die starre Platte die tangentialen Komponenten der Schwingung nicht aufnimmt. Das Ganze bleibt eine Konstruktion. An diesem vielleicht am sorgsamsten in seine Einzelheiten ausgeführten Versuche, ein besonderes Raumorgan zu konstruieren, wird die Unmöglichkeit eines solchen Unternehmens am klarsten.

b) Die taktile Theorie. An die Vermutung Webers (*3*) über eine Beteiligung der Tastempfindungen des Trommelfells reihten sich andere, die sich keiner besonderen Wahrscheinlichkeit erfreuen. Küpper (1874, *10*) nahm an, daß der Schall aus verschiedenen Richtungen verschiedene Teile des Trommelfells affiziere und so zu verschiedenen Empfindungen führe. Ähnlich dachte sich Rogdestwensky (*38*), daß je nach der Schallrichtung angeblich durch Reflexion an der unebenen Ohrmuschel das Trommelfell an verschiedenen Stellen getroffen werde. Auch die Behauptung Gellés (*35*), daß aus der Tastempfindlichkeit des Trommelfells die Projektion nach außen sowie die Wahrnehmung der Schallrichtung stamme, blieb zunächst hypothetisch. Erst in den letzten Jahren ist diese Theorie in strafferer Form aufgestellt worden. Hocart und McDougall (*87*) schlossen aus der monotischen Richtungsauffassung, die weder auf dem Intensitätsunter-

schied noch auf der Modifikation durch das äußere Ohr beruhen kann, auf die Mitwirkung von Tastempfindungen an der Haut des äußeren Gehörgangs. Diese lokalen Hautempfindungen des Meatus wirken mit Bewegungstendenzen zusammen und bilden so ein System von komplexen Lokalzeichen für die Schallrichtung. Sein Vorbild findet dieses aus den Tastempfindungen und Bewegungstendenzen entspringende System von Lokalzeichen des Gehörsraums in dem Lokalzeichensystem des Gesichtsraums. Es ist sogar beim Schallraum leichter durchzuführen, da es sich hier nicht um mehrere gleichzeitig zu lokalisierende Eindrücke, sondern meist nur um eine einzige Richtung handelt. Die Grundlage dieser Theorie kommt auch unter den unmittelbaren Kriterien der Richtungsauffassung vor, die Münnich (*100*) aufstellt. In der Beteiligung solcher feiner Berührungsempfindungen soll die entwicklungsgeschichtliche Verwandtschaft der Gehörs- und Tastempfindungen nachwirken. Vielfach noch begegnen uns taktile Motive als Bestandteile anderer Theorien der akustischen Lokalisation. In der den Lokalisationsvorgang begleitenden Selbstbeobachtung entdeckte McGamble (*71*) Hautempfindungen an den Ohren und am Kopf, die bisweilen als Faktoren in dem Raumbewußtsein dienen, und auch Wundt (*244*) spricht von leisen Tastempfindungen an der Ohrmuschel und im äußeren Gehörgang.

c) Die motorische Theorie. Innerhalb des Rahmens einer motorischen Theorie, die die räumliche Ordnung der Schalleindrücke aus deren Verbindung mit Bewegungen des Kopfes oder des Körpers entspringen läßt, sind verschiedene einzelne Gestaltungen möglich. Die erste verlegt mit deutlichen Anklängen an die Theorie eines besonderen Raumorgans in die Reizung der Bogengänge den Ausgangspunkt von reflektorischen Kopfbewegungen. Darauf ist zuerst Laborde (1881, *27*) verfallen. Wie bei künstlicher, sollen auch bei natürlicher Reizung der Bogengänge durch Schallwellen, Bewegungen des Kopfes oder sogar des ganzen Körpers entstehen, die zur Lokalisation der Schallreize führen. Auch M'Bride (1889, *40*) nahm an, daß die Halbkreiskanäle nicht bloß ein Gleichgewichtsorgan sind, sondern auch mittels der Ampullarnerven Reflexbewegungen des Kopfes und der Augen auslösen und so die Schallrichtung bestimmbar machen. Ihre für die Psychologie maßgebende Gestalt hat aber diese Theorie in den Händen Münsterbergs (1889, *41*) angenommen. Die Bogengangserregung durch den Schall löst primär eine Kopfbewegung aus, und

die Verbindung der betreffenden Bewegungsempfindung mit der Schallempfindung ist das, was wir Schallokalisation nennen. Einen Schall lokalisieren heißt, die Empfindung der reflektorischen Kopfbewegung, die notwendig ist, um sich der Schallquelle zuzuwenden, in das gesamte System der Kopfbewegungsempfindungen einordnen. Die eigentümliche Abhängigkeit der Raumschwelle von der Richtung (S. 182) soll sich unmittelbar aus den Bedingungen solcher Kopfbewegungen erklären. Voraussetzung dafür ist, daß sich unsere Gehirnerregung bei qualitativ und intensiv gleichbleibendem Schalleindruck mit der Richtung des Schalles ändert. Der Einfluß einer unterschwelligen Empfindung auf die Lage des subjektiven Hörfeldes soll beweisen, daß die als Schallempfindung bewußte Erregung und die die Beziehung auf einen Raumpunkt auslösende Erregung nicht miteinander identisch, ja teilweise voneinander unabhängig sind. Die spezielle Annahme dieser Theorie, daß es gerade die Reizung der Bogengänge ist, von denen jene zur Lokalisation hinführenden Bewegungen ausgehen, hat ihren Grundgedanken, daß die räumliche Einordnung der Schallreize durch Bewegungen zustande kommt, bisweilen mehr als billig verdunkelt. Nur selten, so z. B. von Förster (*160*), ist sie in dieser Form übernommen worden. Abgelehnt worden ist sie teils aus dem allgemeinen Grunde, daß die eindeutige Beziehung zwischen Schallrichtung und Bogengangsreizung fehle, teils weil sie mit einzelnen experimentell erwiesenen Tatsachen der Lokalisation nicht in Einklang zu bringen sei. Die von Titchener (gemeinsam mit Ambronn und Külpe, *46*) ausgeführten Versuche stimmten mit denen Münsterbergs über das Verhalten der Richtungsschwelle in verschiedenen Richtungen nicht überein. Sie fanden im allgemeinen größere Unterschiedsschwellen und Lokalisationstäuschungen, die sich nach der Theorie der Kopfbewegungen niemals erklären ließen.

Die zweite Klasse der motorischen Theorien bringt die Kopfbewegungen in eine bestimmte Beziehung zu der Lage des Schallmaximums. Nichts erscheint wohl auf den ersten Blick einleuchtender, als daß wir durch Bewegungen des Kopfes oder des gesamten Körpers die Stelle aufsuchen, bei der wir den Schall, dessen Richtung erkannt werden soll, mit der größten Stärke vernehmen. In diesem Sinne ließ schon Venturi (1800, *1*) die Gehörsachse oder akustische Achse (Verbindungslinie der beiden Ohren) zur Aufsuchung der Schallrichtung dienen. Auch die Anhänger der „Projektionstheorie“ bedienten sich gern dieser Be-

ziehung, wie Volkmann (*223*), der die Kenntnis der Schallrichtung aus der Projektion der Schallempfindung in der Verlängerung des Gehörgangs bei jener Stellung, in der die Empfindung selbst die größte Stärke erlangt, entspringen läßt. Von Kessel (*30*) hören wir, daß wir bei der Lokalisation durch Vergleichung der einzelnen Hörbereiche die Richtung aufsuchen, aus der die Schallstrahlen das Ohr mit dem Intensitätsmaximum treffen (Gehörgangsachse). Das absolut beste Hören aber findet binaural in der Medianebene vorn, unaural in der Achse des Gehörgangs statt. Auch Münsterberg (*41*) ist der Meinung, daß wir mit zugewandtem Gesicht am deutlichsten hören. Für die Theorie aber wird es fatal, daß sie jenes Intensitätsmaximum nicht eindeutig angeben kann. Soll die Lokalisationsbewegung dem absolut besten Hören oder dem besten Hören mit einem Ohre zustreben? Man mag solche Kopfbewegungen, die das Intensitätsmaximum aufsuchen, mit Recht unter die mittelbaren Faktoren der Lokalisation aufnehmen, wie Münnich (*100*), aber sie schlechthin für die räumlichen Schallwahrnehmungen verantworlich zu machen, geht nicht an. Ähnliches gilt für die Verwertung des einohrigen und beidohrigen Hörens bei Augiéras (1897, *50*). Die Schallstärke ist im ersten Falle je nach der Richtung verschieden. Man bewegt den Kopf in die Richtung des deutlichsten Hörens, und der Drehungswinkel ergibt sofort die Schallrichtung. Beim binauralen Hören haben wir zunächst aus dem Unterschiede der Intensitäten die Rechts-Links-Unterscheidung, und drehen dann den Kopf so lange, bis wir mit beiden Ohren gleich stark hören. Diese Schilderung Augiéras schmeichelt sich durch ihre Einfachheit ein. Wie aber ist danach eine Lokalisation bei unbewegtem Kopfe möglich? Der Hinweis auf Tendenzen zu Kopfbewegungen räumt die Schwierigkeit nicht aus dem Wege, da ja z. B. bei der einohrigen Lokalisation nur das wirkliche Durchmessen der einzelnen Intensitätsstufen die Vorstellung der Richtung verschaffen könnte. Und wie ist es um die Lokalisation momentaner Geräusche bestellt? Hier verzichtet Augiéras selbst auf seinen Bewegungsmechanismus und nimmt eine bloß dem Intensitätsverhältnis folgende, also deswegen ungenauere Lokalisation an. Aber ist die Lokalisation momentaner Reize wirklich um so viel ungenauer, als sie es sein müßte, wenn sie ohne das hauptsächliche Lokalisationsmittel der länger dauernden zustande käme? Das Gegenteil ist der Fall: Momentane Geräusche lassen sich gerade am sichersten lokalisieren.

So wenden wir uns denn erwartungsvoll zu der dritten Gruppe motorischer Theorien. Ich sehe ihr Kennzeichen darin, daß sie zwischen die Schalleindrücke und die Bewegungen qualitative Lokalzeichen einschieben. Diese Lokalzeichen sind Eigentümlichkeiten des Schalleindrucks, die sich mit dessen Richtung verändern. Sie selbst sind noch nichts Räumliches: Sie empfangen ihre räumliche Beziehung erst durch mit ihnen verbundenen Bewegungen oder Bewegungstendenzen. Seinen ersten Gegner fand dieser Gedanke in dem Argument, das v. Kries (*43*) gegen die Möglichkeit einer jeden motorischen Theorie vorbrachte. Wir können zwei gleichzeitige Reize, die sich z. B. rechts und links befinden, ohne Schwierigkeit voneinander unterscheiden und lokalisieren. Wie aber sollte dies möglich sein auf Grund von Bewegungen des Kopfes oder von Tendenzen zu solchen, die nach verschiedenen Richtungen gefordert, sich gegenseitig kompensieren müßten? Dann müßte aber, so verteidigte sich die motorische Theorie, auch die Tatsache, daß wir gleichzeitig zwei Lichtreize zu lokalisieren vermögen gegen die Beteiligung der Augenbewegungen sprechen. Wie dort, so genügen auch hier die Impulse oder die Tendenzen zu den verschiedenartigen Bewegungen. Einer solchen allgemeinen motorischen Theorie hat sich Münsterberg selbst genähert, als er zusammen mit Pierce (*49*) seine Kanalhypothese nur noch als eine Möglichkeit gelten ließ. Der Kern der Sache ist vielmehr der, daß überhaupt die Lokalisation der Schallempfindungen in einer irgend woher, vielleicht aus der Ungleichheit der Erregung in den beiden Ohren stammenden Bewegungsempfindung besteht. Die nächste durchgeführte Theorie dieser Art stammt von Matsumoto (*54*). Die Richtungswahrnehmung beruht auf der relativen Intensität des Eindrucks in den beiden Ohren, die Entfernungsauffassung auf der absoluten Intensität. Andere Faktoren sind Tonhöhe, Klangfarbe und Phase. Alle diese einzelnen Eigentümlichkeiten des Schallreizes erhalten aber ihre räumliche Beziehung dadurch, und um dieses Zuges willen reihen wir die Theorie hier ein, daß jeder Schallreiz, der das Ohr trifft, reflektorisch die Tendenz erregt, dieses ihm zuzuwenden. Durch die motorischen Impulse ist der Schall mit dem optisch-taktil-motorischen Raume verbunden. Von ihren psychologisch anfechtbaren Annahmen solcher reflektorisch erregter Bewegungsempfindungen hat endlich Pierce (*67*, 191) diese Theorie befreit. Die Lokalzeichen erhalten ihre räumliche Bedeutung durch die Bewegungen des Kopfes oder des ganzen

Körpers, die zunächst in einer Reihe sukzessiver Erfahrungen die einzelnen Lokalzeichen nach dem Grade ihrer Nachbarschaft assoziativ miteinander verknüpfen, sodann aber auch die einzelne lokal gefärbte Schallempfindung mit einzelnen Bewegungen assoziieren. So entsteht der Impuls, die Schallquelle in die Gesichtslinie zu bringen, und diese Impulse geben den Lokalzeichen die räumliche Bedeutung. Im Gegensatz hierzu spricht Mc Gamble (*71*) vornehmlich auf Grund der Selbstbeobachtung den einzelnen Merkmalen Klangfarbe, Intensität, Tonhöhe u. a. keine besondere Rolle zu. Hautempfindungen am Ohre und am Kopf dienen nur bisweilen als Faktoren in dem Raumbewußtsein. Ursprünglich vollzieht sich die Gehörslokalisation durch reflektorische Kopf- und Augenbewegungen, die mit der Übung verschwinden und dann Timbre und Intensität als Lokalisationskriterien zurücklassen.

Denken wir zum Schluß von dieser Übersicht der Theorien an die der Tatsachen zurück, so entsteht nicht der Eindruck, daß dte Tatsachen restlos in den Theorien erschöpft seien. Viele Einzelheiten werden in Zukunft noch zu berücksichtigen sein. Dafür sind die Theorien häufig den Tatsachen vorausgeeilt. Schneller trafen sie ihre Entscheidungen, als es die Kenntnis der Tatsachen erforderte oder gar erlaubte. Die Aussicht auf eine alle diese Dinge gleichmäßig umspannende Theorie mag das unbefriedigende Gefühl mildern, das aus der Auseinanderreihung der gewesenen oder bestehenden Formen entspringt.

Literatur.

I. Einzeluntersuchungen über Schallokalisation.

1. Venturi, J. B., Betrachtungen über die Erkenntnis des Raums, durch den Sinn des Gehörs. Übersetzt von Pistorius. Voigts Magazin, Bd. 2, 1800, S. 1—16.
2. Gough, On the method of judging by the ear of the position of sonorous bodies. Manchester Mém., New Series, 1839, Vol. V. Zitiert nach Politzer, Geschichte der Ohrenheilkunde, 1907, S. 417. (Ist mir nicht zugänglich gewesen.)
3. Weber, Ed., Über den Mechanismus des Gehörorgans. Ber. d. Königl. Sächs. Ges. d. Wissensch. zu Leipzig, Math.-physik. Kl., 1851, S. 30.
4. Scott, S. Alison, On the differential stetophone and some new phenomena observed by it. Proceed. Roy. Soc. Lond., Bd. 9, 1859, S. 198 bis 209. Bericht auch in Philos. Mag. (4), Bd. 16, 1858, S. 385—395.

5. Purkyně, Untersuchungen über das Gehör. Prager Wochenschrift, Bd. 67, 1860, S. 91.
6. Mach, E., Bemerkungen über den Raumsinn des Ohres. Pogg. Ann., Bd. 126, 1865, S. 331—333.
7. Aberle, A., Die Täuschungen in der Wahrnehmung der Entfernung der Tonquellen. Diss. Tübingen, 1868.
8. Schmidekam, J., Experimentelle Studien zur Physiologie des Gehörorgans. Dissertation. Kiel 1868.
9. Docq, A. J., Recherches physico-physiologiques sur la fonction collective des deux organes de l'appareil auditif. Mémoires couronnés par l'acad. de Bruxelles, Bd. 34, 1870, S. 1—39.
10. Küpper, Über die Bedeutung der Ohrmuschel des Menschen. Arch. f. Ohrhlkd., Bd. 8 (n. F. 2), 1874, S. 158—162.
11. Mach, E., Bemerkungen über die Funktion der Ohrmuschel. Arch. f. Ohrhlkd., Bd. 9 (n. F. 3), 1875, S. 72—76.
12. Politzer, A., Studien über die Paracusis loci. Arch. f. Ohrhlkd., Bd. 11, 1876, S. 231—236.
13. Lord Rayleigh, Our perception of the direction of a source of sound. Nature, Bd. 14, 1876, S. 32—33. Abstracted of a communication to the musical association.
14. Lord Rayleigh, Acoustical Observations. Perception of the direction of a source of sound. Phil. Mag. (5), Bd. 3, 1877, S. 456—458.
15. Steinhauser, A., Die Theorie des binauralen Hörens. Ein Beitrag zur Lehre vom Schalle, Wien 1877. In englischer Übersetzung von S. P. Thompson. Philos. Mag. (5), 1879, 181—197, 261—274.
16. Steinhauser, A., Die Theorie des binauralen Hörens. Selbstanzeige im Arch. f. Ohrhlkd., Bd. 12, 1877, S. 62—66.
17. Lawson Tait, Galtons Whistles. Nature, Bd. 15, 1877, S. 294. Ref. in Fortschr. d. Physik, Bd. 33, 1877, S. 349, 390.
18. Thompson, S. P., Binaural audition. Philos. Mag. (5), Bd. 4, 1877, S. 274—276.
19. Bell, A. G., Binaural audition. Bull. of the Phil. Soc. of Washington, Bd. 3, 1878, S. 69—74; auch unter dem Titel: L'audition binauriculaire. Rev. scientif., Bd. 19, 1880, S. 386—388. Ferner: Experiments relating to binaural audition. Americ. Journ. of Otology, 1880, S. 169.
20. Tarchanoff, Das Telephon als Anzeiger der Nerven- und Muskelströme beim Menschen. St. Petersb. med. Wochenschr., 1878, Nr. 43, S. 353f.
21. Thompson, S. P., Binaural audition. Philos. Mag. (5), Bd. 6, 1878, S. 383—391.
22. Körting, Über telephonische Hörprüfung. Deutsche militärärztl. Ztschr., 1879, S. 337; auch Sitzungsber. d. Jenaischen Gesellsch. f. Med. u. Naturwissensch., 1879, S. 45.
23. Plumaudon, The telegraphic. Journ. London 1879, 15. Sept. Zit. nach Ztschr. f. Ohrhlkd., Bd. 9, S. 171.
24. Preuße, Über Anwendung des Telephons in der ärztlichen Praxis zur Erkennung einseitiger Taubheit. Arch. f. Physiol., herausg. v. Du Bois Reymond, 1879, S. 377—379.

25. Thompson, S. P., The pseudophone. Philos. Mag. (5), Bd. 8, 1879, S. 385—390.
26. Jupp. H. B., Localisation of sound. Nature, Bd. 23, 1881, S. 386f.
27. Laborde, Essai d'une détermination expérimentale et morphologique du rôle fonctionel des canaux semi-circulairs. Bull. de la Soc. d'Anthropol., Bd. 1, 1881. Zit. nach Pierce, 1901, a. a. O., S. 205.
28. Thompson, S. P., Phenomena of binaural audition. Philos. Mag. (5), Bd. 12, 1881, S. 351—355.
29. Urbantschitsch, V., Zur Lehre von der Schallempfindung. Pflüg. Arch., Bd. 24, 1881, S. 574—595.
30. Kessel, J., Über die Funktion der Ohrmuschel bei den Raumwahrnehmungen. Arch. f. Ohrhlkd., Bd. 18, 1882, S. 120—129.
31. Lord Rayleigh, Acoustical Observations: Estimation of the direction of sounds with one ear. Phil. Mag. (5), Bd. 13, 1882, S. 343f.
32. Thompson, S. P., The function of the two ears in the perception of space. Philos. Mag. (5), Bd. 13, 1882, S. 406—416. Kurze Mitteilung auch in Nature, Bd. 24, 1881, S. 499.
33. Urbantschitsch, V., Über die Wechselwirkungen der innerhalb eines Sinnesgebietes gesetzten Erregungen. Pflüg. Arch., Bd. 31, 1883, S. 280 bis 309.
34. Bonnier, P., L'orientation auditive. Bulletin scientifique de Giard, 1884. Zit. nach Autoreferat.
35. Gellé, Rôle de la sensibilité du tympan dans l'orientation du bruit. Compt. rend. de la soc. de biol. VIII. S., Bd. 3, 1886, S. 448f.
36. Preyer, W., Die Wahrnehmung der Schallrichtung mittels der Bogengänge. Zum Teil nach Versuchen des Herrn cand. med. K. Schaefer. Pflüg. Arch., Bd. 40, 1887, S. 586—622.
37. Arnheim, F., Beiträge zur Theorie der Lokalisation von Schallempfindungen mittels der Bogengänge. Diss. Jena 1887.
38. Rogdestwensky, J., Über die Lokalisation der Gehörsempfindungen. Inaug.-Diss. Petersburg 1887. Nach Ref. von Danilewsky, Zentralbl. f. Physiol., Bd. 1, 1887, S. 721f.
39. Urbantschitsch, V., Über den Einfluß einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. Pflüg. Arch., Bd. 42, 1888, S. 154—182.
40. M'Bride, P., A new theory as to the functions of the semicircular canals. Journ. of anat. and physiol. 17. Zit. nach Fortschr. d. Physik, Bd. 39 (I), 1889, S. 443.
41. Münsterberg, H., Raumsinn des Ohres. Beitr. zur exper. Psych., Bd. 2, 1889, S. 182—234.
42. v. Bezold, Urteilstäuschungen nach Beseitigung einseitiger Harthörigkeit. Z. f. Psych. usw., Bd. 1, 1890, S. 486.
43. v. Kries, J., Über das Erkennen der Schallrichtung. Ztschr. f. Psychol., Bd. 1, 1890, S. 235f., 488.
44. Schaefer, K. L., Über die Wahrnehmung und Lokalisation von Schwebungen und Differenztönen. Ztschr. f. Psych., Bd. 1, 1890, S. 81—98.
45. Schaefer, K. L., Zur interaurealen Lokalisation diotischer Wahrnehmungen. Ztschr. f. Psych., Bd. 1, 1890, S. 300—309.

46. Titchener, E. B., Dr. Münsterberg and experimental psychology. Mind, Bd. 16, 1891, S. 521—534.
47. Smith, G., How do we detect the direction from which sound comes. Cincin. Lancet-Clinic, n. s., Bd. 28, 1892, S. 542. Zit. nach Pierce, a. a. O., 1901, S. 207.
48. Bloch, E., Das binaurale Hören. Ztschr. f. Ohrhlk., Bd. 24, 1893, S. 25—85.
49. Münsterberg and Pierce, The localisation of sound. Psych. Rev., Bd. 1, 1894, S. 461—476.
50. Augiéras, L., Perception monauriculaire et binauriculaire de la direction des sons. Rev. hebdom. de laryng., d'otol., et de rhinol. (2), Bd. 17, 1897, S. 1188—1191.
51. Gray, A. A., Our perception of the direction of sound. Proc. Edinb. Roy. Soc., Bd. 24, 1897, S. 434—452.
52. Gray, A. A., On the perception of the difference of phase by the two ears. Proc. Physic. Soc. London, Bd. 15, 1897. Kurzer Bericht: Nature, Bd. 56, 1897, S. 118. Ref. in: Fortschr. d. Physik (1), Bd. 53, 1897, S. 568f.
53. Luzzati, Sulla percezione della direzione dei suoni. Giorn. della Reale academia di medicina di Torino, Bd. 45, 1897, S. 123—132. Zit. bei Pierce, 1901, S. 226, a. a. O.
54. Matsumoto, M., Researches in acoustic space. Stud. from the Yale Psych. Lab., Bd. 5, 1897, S. 1—75.
55. Scripture, E. W., On binaural space. Stud. from. the Yale Psych. Lab., Bd. 5, 1897, S. 76—80.
56. Stratton, Vision without inversion of the retinal image. Psych. Rev., Bd. 4, 1897, S. 354, 357, 360, 467, 478.
57. Egger, M., Contribution à la physiologie et à la physiologie pathologique du labyrinthe de l'homme. Arch. de physiol. norm. et pathol., 1898, S. 774—789.
58. Egger, M., De l'orientation auditive. Un cas de destruction unilatérale de l'appareil vestibulaire avec conservation de l'appareil cochléaire. Compt. rend. de la soc. de biol. 10e S., Bd. 5, 1898, S. 740—742.
59. Bonnier, P., Orientation objective et orientation subjective. Compt. rend. de la soc. de biol. 10e S., Bd. 5, 1898, S. 821—827.
60. Egger, M., Orientation auditive. Compt. rend. de la soc. de biol. 10e S. 1898, S. 854—856.
61. Bonnier, P., A propos de l'orientation auditive. Compt. rend. de la soc. de biol. 10e S., Bd. 5, 1898, S. 913—916.
62. Shutt, E. C., Experiments in judging the distance of sound. The Kansas Univ. Quart. (A), Bd. 7, 1898, S. 1—7.
63. Ikenberry, L. D., und Shutt, C. E., Experiments in judging the direction of sound. The Kansas Univ. Qu. (A), Bd. 7, 1898, S. 9—16.
64. Seashore, C. E., Localisation of sound in the median plane. Univ. of Iowa. Stud. in Psych., Bd. 2, 1899, S. 46—54.
65. Lobsien, M., Über binaurales Hören und auffällige Schallokalisation. Ztschr. f. Psychol., Bd. 24, 1900, S. 285—295.
66. Angell, J. R., and Fite, W., The monaural localisation of sound.

Psych. Rev., Bd. 8, 1901, S. 225—246, 449—458. Kurzer Auszug in Science, Bd. 13, 1901, S. 775—777.

67. Pierce, A. H., Studies in Auditory and Visual space perception, 1901. I. The localisation of sound, S. 4—209.
68. de Tarkanoff, J., Sur les conditions de la subjectivation des sons et des sensations sonores en général, C. R. IV. Congrès de Psychologie, 1901, S. 549—552.
69. Angell, J. R., Besprechung von A. H. Pierce, The localisation of sound. Psych. Rev., Bd. 9, 1902, S. 397—402.
70. Crum-Brown, A., Space perception. Nature, Bd. 66, 1902, S. 73f.
71. McGamble, C. E. A., The perception of sound direction as a conscious process. Psych. Rev., Bd. 9, 1902, S. 357—373.
72. Rostosky, P., Über binaurale Schwebungen. Phil. Stud., Bd. 19, 1902, S. 557—598.
73. Angell, J. R., A Preliminary study of the significance of partial tones in the localisation of sound. Psych. Rev., Bd. 10, 1903, S. 1—14.
74. Seashore, The localisation of sound. Middeltonian, Dez. 1903, S. 15ff. Zit. bei Münnich, S. 97, a. a. O.
75. Bard, L., Des elements des vibrations moléculaires en rapport avec le sens de la propagation des ondes sonores. Compt. rend., Bd. 139, 1904, S. 593—595.
76. Bard, L., De l'orientation auditive latérale; son rôle et son mécanisme. Semaine medicale, 1904, S. 305—309. Nach Autoreferat.
77. Bard, L., De l'accomodation auditive, son but et ses diverses modalités. Rev. méd. de la Suisse rom., 1904, S. 737—752. Zit. nach Autoreferat.
78. Bard, L., De l'existence et du mécanisme d'une accomodation auditive à la distance. Arch. de physiol. et de pathol. génér., 1904, S. 1051—1057.
79. Urbantschitsch, V., Über die Lokalisation der Tonempfindungen. Pflüg. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 101, 1904, S. 154—182.
80. Bard, L., L'orientation auditive angulaire. Ses éléments periphériques et sa perception centrale. Arch. génér. de Medic., Bd. 195, 1905, S. 257—271.
81. Bard, L., Les éléments physiques de l'orientation auditive à la distance. Arch. des scienc. physiques et naturelles (4), Bd. 19, 1905, S. 405—408.
82. Guicciardi, G., Accomodazione dell'orecchio a rumori variamente distanti. Atti del V. congresso internazionale di psicologia, Roma, 1905, S. 223f. Auch: Accomodation de l'oreille à des bruits à distance variable. in Riv. sper. di frenetria, Bd. 31, 1905, S. 636. Ref. in Rev. neurolog., Bd. 14, 1906, S. 323.
83. Rostosky, P., Über funktionelle Beziehungen zwischen beiden Gehörsorganen. Beitr. z. Psychol. u. Philos., herausg. v. Martius, Bd. 1, 1905, S. 172—273; namentlich: Die Modifikationen der Lokalisation, S. 245—273.
84. Starch, D., Perimetry of the localization of sound. I. Psych. Rev. Mon. Suppl., Vol. 6, Nr. 2, 1905, S. 1—45.
85. Bard, L., Orientation et accommodation auditives, hémidésorientation

centrale. Arch. intern. de laryng., d'ot., et de rhin., Bd. 20, 1906, S. 759—837.

86. Myers, C. S., and Wilson, H. A., The influence of binaural phase differences on the localisation of sounds. The Brit. Journ. of Psych., Bd. 2, 1906—1908, S. 363—385.
87. Hocart, A. M., and McDougall, W., Some data for a theory of auditory perception of direction. The Brit. Journ. of Psych., Bd. 2, 1906—1908, S. 386—405.
88. Constable, F. C., The dog's sense of direction of sound. Nature, Bd. 76, 1907, S. 349.
89. Lord Rayleigh, On our perception of sound direction. Phil. Mag. (6), Bd. 13, 1907, S. 214—232.
90. Lord Rayleigh, Acoustical notes: Sensations of right and left from a revolving magnet and telephones. Phil. Mag. (6), Bd. 13, 1907, S. 316—319.
91. More, L. T., and Fry, H. S., On the appreciation of difference of phase of sound-waves. Phil. Mag. (6), Bd. 13, 1907, S. 452—459.
92. Bowlker, T. J., On the factors serving to determine the direction of sound. Philos. Mag. (6), Bd. 15, 1908, S. 318—332.
93. Joyce Hicks, and Washburn, M. F., A suggestion towards a study of the perception of sound movement. Americ. Journ. of Psych., Bd. 19, 1908, S. 247f.
94. Mallock, A., Note on the sensibility of the ear to the direction of explosive sounds. Proceed. Roy. Soc. 80A, S. 110—112. Kurzer Bericht auch in Nature, Bd. 77, 1908, S. 332f.
95. Myers, C. S., and Wilson, H. A., On the perception of the direction of sound. Proceed. Roy. Soc. Lond. 80A, 1908, S. 260—266. Kurzer Bericht auch in Nature, Bd. 78, 1908, S. 116.
96. Starch, D., Perimetry of the localization of sound. II. Psych. Rev. Mon. Suppl., Vol. 9, Nr. 38, 1908, S. 1—55.
97. Dunlap, K., The localisation of sound. Psychol. Rev. Mon. Suppl., Vol. 10, Nr. 40, 1909, S. 1—16.
98. Gamble, McC. E. A., Intensity as a criterion in estimating the distance of sounds. Psych. Rev., Bd. 16, 1909, S. 416—426.
99. More, L. T., On the localisation of the direction of sounds. Phil. Mag. (6), Bd. 18, 1909, S. 308—319.
100. Münnich, K., Über die Wahrnehmung der Schallrichtung. Passows und Schaefers Beitr. zur Anat. usw., des Ohres usw., Bd. 2, 1909, S. 63—97.
101. Starch, D., and Crawford, A. L., The perception of the distance of sound. Psych. Rev., Bd. 16, 1909, S. 427—430.
102. Brown, T. Gr., Binaural localization of sound. Journ. of physiol., Bd. 40, 1910, S. 1—11.
103. Klemm, O., Lokalisation von Sinneseindrücken bei disparaten Nebenreizen. Psychol. Stud., Bd. 5, 1910, S. 73—162.
104. Pocchettino, Sulla percezione della direzione del suono. Rivista Cim. (5), Bd. 19, 1910, S. 137—148. (Ist mir nicht zugänglich gewesen.)

105. Lord Rayleigh, On the perception of the direction of sound. Proc. Roy. Soc. Lond. A., Bd. 83, 1910, S. 61—64.
106. Ferree, C. E., und Collins, R., An experimental demonstration of the binaural ratio as a factor in auditory localisation. Americ. Journ. of Psych., Bd. 22, 1911, S. 250—297.
107. Frey, H., Über die Beeinflussung der Schallokalisation durch Erregung des Vestibularapparates. Monatsschr. f. Ohrhlkd., Bd. 46, 1912, S. 16—21.
108. Martin, L. J., Die Projektionsmethode und die Lokalisation visueller und anderer Vorstellungsbilder. Besonders: Versuchsreihe V: Über die Anwendbarkeit der Projektionsmethode bei der Untersuchung akustischer Gedächtnis- und Phantasiebilder, normaler und künstlicher Illusionen und Halluzinationen. Zeitschr. f. Psych., Bd. 61, 1912, S. 418 bis 427.
109. Meyer, J., Die Benutzung der Schallokalisation zum Nachweis von Hördifferenzen. Monatsschr. f. Ohrhlkd., Bd. 46, 1912, S. 1—15.
110. Meyer, J., Weitere Beiträge zur Frage der Schallokalisation. Monatsschrift f. Ohrhlkd., Bd. 46, 1912, S. 449—474.
111. Stewart, G. W., The intensity factors in the binaural localisation of sound. Physic. Rev., Bd. 34, 1912, S. 76.
112. Baley, St., Versuche über die Lokalisation von Tönen. Beiträge zur Anat. Physiol., Pathol. u. Therap. d. Ohres usw., Bd. 7, 1913, S. 69—99.
113. Klemm, O., und Arps, G. F., Untersuchungen über die Lokalisation von Schallreizen. I. Der Einfluß der Intensität auf die Tiefenlokalisation. Psychol. Stud., Bd. 8, 1913, S. 226—270.
114. Klemm, O., Untersuchungen über die Lokalisation von Schallreizen. II. Versuche mit einem monotonischen Beobachter. Psychol. Stud., Bd. 6, 1913, S. 497—505.
115. Myers, C. S., Experiments on sound localisation. Vorläufige Mitteilung vor der British association zu Birmingham 1913. (Nach schriftlicher Mitteilung des Autors.)

II. Ergänzende Untersuchungen.

116. v. Arnim, L. A., Über die Versuche mit geblendeten Fledermäusen von Jurine. Gilberts Ann. d. Physik, Bd. 3, 1800, S. 461—464.
117. v. Authenrieth, J. H. F., und Kerner, Beobachtungen über die Funktionen einzelner Teile des Gehörs. Arch. f. Physiol. v. Reil u. Authenrieth, Bd. 9, 1809, S. 313—376.
118. Wollaston, Quart. J. of Sc., 1827, S. 67, zitiert in Frorieps Notizen, Bd. 19, S. 85.
119. Buchanan, Über den Einfluß, welchen die Gestalt und der Anheftungswinkel des äußeren Ohres auf die Stärke des Gehörs hat. Meckels Arch. f. Anat. u. Phys., 1828, S. 488.
120. Dann, E., Dissertatio inaugur., 1830.
121. Dove, H. W., Nachtrag zu den Kombinationstönen. Repertorium d. Physik, Bd. 3, 1839, S. 404. Zitiert nach Rostosky, S. 174, a. a. O.
122. Seebeck, A., Beiträge zur Physiologie des Gehör- und Gesichtssinnes. A. Über die fragliche Kombination des rechten und des linken Ein-

drucks beim Gehör- und Gesichtssinne. Pogg. Ann., Bd. 68, 1846, S. 449—458.
123. Toynbee, J., On the functions of the muscles of the tympanum in the human ear. British and foreign medico-chirurgical Rev., Bd. 11, 1853, S. 237. Zit. nach Lucae, 1907, S. 358, a. a. O.
124. Schneider, I. A., Die Ohrmuschel und ihre Bedeutung. Diss. Marburg 1855.
125. Dove, H. W., Eine akustische Interferenz. Pogg. Ann., Bd. 101, 1857, S. 492—494.
126. Heusinger, Halskiemenfisteln von noch nicht beobachteter Form. Virchows Arch., Bd. 29, 1864, S. 358—380.
127. Lucae, A., Über eine neue Methode usw. Arch. f. Ohrhlkd., Bd. 3, 1867, S. 211.
128. Mach und Kessel, Versuche über die Akkommodation des Ohres. Ber. d. Wiener Akad., math. naturw. Kl. (3), Bd. 66, 1872, S. 337 bis 343.
129. Mayer, A., Researches in Acoustics. The Americ. Journ. of Science and Arts, Bd. 8, 1874, S. 81—109.
130. Burnett, Ch. H., Das äußere Ohr; ein Komplement eines Schallsammlers und Resonators. Zitiert nach Arch. f. Ohrenheilk. (n. F. 3), Bd. 9, 1875, S. 127 f.
131. Delboeuf, Pourquoi nos sensations visuelles sont-elles étendues? Rev. philosoph., Bd. 4, 1877, S. 167.
132. v. Kries, J., und Auerbach, F., Die Zeitdauer einfachster psychischer Vorgänge. Arch. f. Anat. u. Physiol. (physiol. Abt.), 1877, S. 297—378, besonders 336.
133. Tomaszewicz, A., Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinths. Diss. Zürich 1877. Ref. in Fortschritte der Physik, Bd. 33, 1877, S. 402.
134. James, W., The spatial quale. Journ. of specul. philos., Bd. 13, 1879, S. 64—87, besonders 84.
135. Preyer, Die akumetrische Verwendung des Bellschen Telephons. Sitzungsber. d. Jenaischen Ges. f. Med. u. Naturwissensch., 1879, S. 45—49.
136. Urbantschitsch, V., Über den Einfluß der Bewegungen des Kopfes auf die Schallempfindung. Arch. f. Ohrhlkd., Bd. 14, 1879, S. 1—14.
137. James, W., The perception of space, II. Mind, Bd. 12, 1882, S. 183 bis 211, besonders 186.
138. Exner, S., Referat. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 1, 1887, S. 677.
139. Bateson, The sense organs and perceptions of fishes. Journ. of the M. B. A. Plymouth, 1889—1890, Vol. I. Zit. nach Th. Beer, Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über das Hören der Tiere. Wiener klinische Wochenschrift, Bd. 9, 1896, S. 870.
140. Baginsky, B., Hörsphäre und Ohrbewegungen. Neurolog. Zentralbl., Bd. 9, 1890, S. 458.
141. Breuer, J., Über die Funktion der Otolithenapparate. Pflüg. Arch., Bd. 48, 1891, S. 195—306.
142. Kessel, J., Über die vordere Tenotomie. Arch. f. Ohrhlkd., Bd. 31, 1891, S. 131—143.

143. Hitschmann, F., Über Begründung einer Blindenpsychologie von einem Blinden. Zeitschr. f. Psych., Bd. 3, 1892, S. 388—397.
144. Sachs, R., Beobachtungen über das physiologische Verhalten des Gehörorgans Neugeborener. Arch. f. Ohrhlkd., Bd. 35, 1893, S. 28—38.
145. Meumann, E., Beiträge zur Psychologie des Zeitsinns. Philos. Stud., Bd. 9, 1894, S. 301.
146. Dauriac, L., Essai sur la psychologie du musicien (suite). De l'intelligence musicale et de ses conditions objectives rudiments d'esthétique musicale. III. Rev. philos., Bd. 39, 1895, S. 267—269.
147. Heller, Th., Studien zur Blindenpsychologie. Philos. Stud., Bd. 11, 1895, S. 531.
148. Lechalus, Sur l'absence d'espace sonore. Rev. de métaphys. et de morale, Bd. 3, 1895, S. 622—630.
149. Masini, Le champ auditif. Gazetta medica degli ospitali, 1895. Zitiert nach Luzzati, Ann. des malad. de l'oreil. et du lar, Bd. 22, 1896, S. 553.
150. Gruber, Demonstration einer Mißbildung der Ohrmuschel. Wiener klinische Wochenschrift, Bd. 9, 1896, S. 533f.
151. Kreidl, A., Ein weiterer Versuch über das angebliche Hören der Fische. Pflüg. Arch., Bd. 63, 1896, S. 581—586.
152. Luzzati, A., Le champ auditif dans l'espace. Contribution à la physiologie de l'organe de l'ouie. Ann. des malad. de l'oreil. et du lar., Bd. 22, 1896, S. 553—562.
153. Moore, Mrs. K. C., The mental development of a child. Psych. Rev. Mon. Suppl., 1896, Nr. 3, 150 Seiten, besonders S. 66.
154. Breuer, J., Über Bogengänge und Raumsinn. Pflüg. Arch., Bd. 68, 1897, S. 596—648.
155. Dufour, M., Etude physiologique sur la cécité, 1894. Deutsche Übersetzung: Der Blindenfreund, herausg. von Mecker, Jahrg. 15, 1897, Nr. 8—11. Zit. nach Griesbach, Pflüg. Arch., Bd. 74, 1899, S. 577.
156. James, W., The perception of space II. Mind, Bd. 12, 1897, S. 209.
157. Anton, G., Über die Selbstwahrnehmungen der Herderkrankungen des Gehirns durch den Kranken bei Rindenblindheit und Rindentaubheit. Arch. f. Psychiatrie, Bd. 32, 1899, S. 86—127, besonders 103.
158. Griesbach, H., Vergleichende Versuche über die Sinnesschärfe Blinder und Sehender. Pflüg. Arch., Bd. 74, 1899, S. 577—638 und Bd. 75, 1899, S. 596f.
159. Stumpf, C., Beobachtungen über subjektive Töne und über Doppelthören. Zeitschr. f. Psychol., Bd. 21, 1899, S. 109.
160. Förster, O., Untersuchungen über das Lokalisationsvermögen bei Sensibilitätsstörungen. Ein Beitrag zur Psychophysiologie der Raumvorstellung. Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 9, 1901, S. 143.
161. Hensen, V., Über die Akkommodationsbewegung im menschlichen Ohr. Pflüg. Arch., Bd. 87, 1901, S. 355—359.
162. Melati, G., Über binaurales Hören. Philos. Stud., Bd. 17, 1901, S. 431—461.
163. Lord Rayleigh, Acoustical notes: Beats of sound led to the two ears seperately. Phil. Mag. (6), Bd. 2, 1901, S. 283f.

164. ter Kuile, Em., Einfluß der Phasen auf die Klangfarbe. Pflüg. Arch., Bd. 189, 1902, S. 333—426.
165. Urbantschitsch, V., Über Resonanztöne, erzeugt durch Annäherung von Flächen an die Ohrmuschel. Pflüg. Arch., Bd. 89, 1902, S. 594 bis 599.
166. Zenneck, J., Reagieren die Fische auf Töne? Pflüg. Arch., Bd. 95, 1903, S. 346—356.
167. Hammerschlag, V., Über die Simulation von Ohrerkrankungen. Wien. med. Wochenschr., Bd. 54, 1904, S. 1580, 1758.
168. Lucae, A., Studie über die Natur und die Wahrnehmung der Geräusche. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1904, Suppl., S. 396—408.
169. Dunlap, K., Extensity and pitch. Psych. Rev., Bd. 12, 1905, S. 287 bis 292.
170. Körner, O., Können die Fische hören? Beiträge zur Ohrenheilkunde, 1905, S. 93—128.
171. Stumpf, C., Differenztöne und Konsonanz. Zeitschr. f. Psychol., Bd. 39, 1905, S. 276.
172. Marage, Contribution a l'étude de l'audition des poissons. Compt. rend., Bd. 143, 1906, S. 852f.
173. Truschel, L., Der sechste Sinn der Blinden. Die experimentelle Pädagogik, Bd. 3, 1906, S. 109—142. Bd. 4, 1907, S. 129—155. Bd. 5, 1907, S. 66—77.
174. Bingham, W. V. D., The role of the tympanic mechanism in audition. Psych. Rev., Bd. 14, 1907, S. 229—243.
175. Dupont, L., Recherches sur l'audition des poissons. Compt. rend. de biol., Bd. 63, 1907, S. 710—711.
176. Geigel, Die Bedeutung der Ohrmuschel beim Hören. Münchn. med. Wochenschr., Bd. 54, 1907, S. 1478.
177. Krogius, A., Zur Frage vom sechsten Sinn der Blinden. Ztschr. f. exper. Pädag., Bd. 5, 1907, S. 77—89.
178. Lipps, Th., Zur Frage der Realität des Raumes. Psych. Untersuch., herausg. v. Lipps, Bd. 1, 1907, S. 626.
179. Urbantschitsch, V., Über subjektive, echoartige Gehörserscheinungen. (Doppelthören, Diplakusis, Diplakusis echotica.) Arch. f. Ohrhlkd., Bd. 73, 1907, S. 80—87.
180. Krogius, A., Weiteres zur Frage vom sechsten Sinn der Blinden (mit Anhang). Ztschr. f. exper. Pädag., Bd. 7, 1908, S. 162—187.
181. Kunz, M., Das Orientierungsvermögen und das sogenannte Ferngefühl der Blinden und Taubblinden. Internat. Arch. f. Schulhyg., Bd. 4, 1908, S. 80—179, 181—185.
182. Kunz, M., Nochmals der (von Laien und Dilettanten sogenannte) sechste Sinn der Blinden. Ztschr. f. exper. Pädag., Bd. 7, 1908, S. 16 bis 67.
183. Truschel, L., Nochmals der sechste Sinn der Blinden. Ztschr. f. exper. Pädag., Bd. 7, 1908, S. 187—193.
184. Zimmermann, G., Die Akkommodation im Ohre. Arch. f. Physiol., 1908, S. 23—42.

185. Meyer, M., Ergebnisse von Versuchen betreffend den Gehörssinn der Fische. VI. Congrès international de Psychologie, Genf, 1909, S. 732f.
186. Wölfflin, E., Untersuchungen über den Fernsinn der Blinden. Zeitschr. f. Sinnesphysiol., Bd. 43, 1909, S. 187—198.
187. Truschel, L., Das Problem des sog. sechsten Sinns der Blinden (heutiger Stand der Forschungen). Arch. f. d. ges. Psych., Bd. 14, 1909, S. 132—178.
188. Köhler, W., Akustische Untersuchungen I. Zeitschr. f. Psychol., Bd. 54, 1910, S. 241—289.
189. Jaensch, E., Über die Wahrnehmung des Raumes. 1911, S. 200—244.
190. Köhler, W., Akustische Untersuchungen II. Zeitschr. f. Psychol., Bd. 58, 1911, S. 59—140.
191. Pouget, R. J., Détermination du champ auditif. Arch. de lar. ot. rhin., Bd. 32, 1911, S. 470—475.
192. Stewart, G. W., The acoustic shadow of a rigid sphere, with certain applications in architectural acoustic and audition. Physic. Rev., Bd. 33, 1911, S. 467—479.
193. Truschel, L., Contribution a l'étude du sens de la direction chez les aveugles. Compt. rend., Bd. 152, 1911, S. 1024—1026.
194. Waetzmann, E., Über die „Ausdehnung" der Tonempfindungen. Folia Neuro-Biologica, Bd. 6, 1, 1912, S. 24—26. Zit. nach L. Hermann, Jahresber. d. Physiol., Bd. 20, 1913, S. 198.
195. Hörter, F. H., Vergleichende Untersuchungen über die Sinnesschärfe der Blinden und Sehenden. Passow und Schaefers Beitr. zur Anat. usw. des Ohres usw., Bd. 6, 1913, S. 302—312.
196. Mangold, E., Willkürliche Kontraktionen des Tensor tympani und die graphische Registrierung von Druckschwankungen im äußeren Gehörgang. Pflüg. Arch., Bd. 149, 1913, S. 539—587.

III. Nachweise in Lehrbüchern und allgemeinen Werken.

197. Schellhammer, De auditu liber unus. Lugd. Batav., 1684, Pars II, Cap. 2, § 9 etc. Zitiert nach Lincke, Ohrenheilk., Bd. 1, 1837, S. 437.
198. Berkeley, G., Essays toward a new theory of vision, 1709, § 46f.
199. Hartley, D., Observations on man, 1749, Prop. 66.
200. Chladni, Akustik, 1802, S. 250.
201. Gall und Spurzheim, Anatomie und Physiologie des Nervensystems im allgemeinen und des Gehirns insbesondere. Paris 1810, Bd. 1, S. 354. Zitiert nach Linke, Ohrenheilkunde.
202. Kühnau, J. C. W., Die blinden Tonkünstler, 1810. Zit. nach Heller, Philos. Stud., Bd. 11, 1895, S. 535.
203. Itard, J. M. G., Traité des maladies de l'oreille et de l'audition, Bd. 1, 1821, S. 132. Zit. nach Münnich, 1909, a. a. O.
204. Mill, J., Analysis of the phenomena of the human mind, Bd. 1, 1829, Chap. 11.
205. Lincke, C. G., Handbuch der theoretischen und praktischen Ohrenheilkunde, Bd. 1, 1837, Bd. 2, 1845, Bd. 3, 1845.
206. Harless, Artikel „Hören" in Wagners Handwörterbuch, Bd. 4, 1853.

207. Vierordt, Physiologie[1], 1861, S. 270.
208. Toyenbee, Die Krankheiten des Gehörorgans, ihre Natur, Diagnose und Behandlung. 1863. Nach einem Ref.
209. Stumpf, C., Ursprung der Raumvorstellung, 1873.
210. Hensen, V., Physiologie des Gehörs, in Hermanns Hdbch. d. Physiol., Bd. 3, II, 1880.
211. Külpe, O., Grundriß der Psychologie, 1883, S. 388.
212. Lipps, Th., Grundtatsachen des Seelenlebens, 1883, S. 579ff.
213. Stumpf, C., Tonpsychologie, Bd. 1, 1883, Bd. 2, 1890.
214. Preyer, W., Die Seele des Kindes[2], 1884, S. 55—66.
215. Sully, J., Outlines of Psychology, 1884, S. 129.
216. Spencer, H., Prinzipien der Psychologie, Bd. 2, 1886, S. 179.
217. Ladd, G. T., Elements of Physiological Psychology, 1887.
218. Lichtwitz, L., Les anesthésies hystériques. Paris, 1887.
219. Morgan, L. C., Animal life and intelligence, 1890, S. 308.
220. James, W., Principles of Psychology, Bd. 2, 1891.
221. Ziehen, Th., Leitfaden der Psychologie, 1891, S. 62f.
222. Bain, A., The senses and the intellect[4], 1894, S. 220ff.
223. Ladd, Psychology, descriptive and explanatory, 1894, S. 330ff.
224. Volkmann, W., Lehrbuch der Psychologie, Bd. 2[4], 1895, herausg. von C. S. Cornelius.
224. Volkmann, W., Lehrbuch der Psychologie, Bd. 2, 4, 1895, herausg. von C. S. Cornelius.
225. Jodl, Fr., Lehrbuch der Psychologie, 1896, S. 287.
226. Cornelius, H., Psychologie als Erfahrungswissenschaft, 1897.
227. Höfler, A., Psychologie, 1897, S. 342f.
228. Gad, J., Physiologie des Ohres, in Schwartze, Hdbch. d. Ohrhlkd., 1900, S. 337.
229. Hammerschlag, Artikel „Schallrichtung" in Blau, Enzyklopädie d. Ohrhlkd., 1900, S. 346f.
230. Sanford, Course of experimental psychology, 1900, S. 82.
231. Titchener, Experimental psychology, Vol. 1, part 2, 1901.
232. Urbantschitsch, V., Lehrbuch der Ohrenheilkunde[4], 1901.
233. Hartmann, F., Die Orientierung, 1902, S. 121ff., 141.
234. Schaefer, K. L., Der Gehörssinn, in Nagels Handbch. d. Physiol., Bd. 3, 1905, S. 578.
235. Shinn, Körperliche und geistige Entwicklung eines Kindes. Bearb. von W. Glabbach und G. Weber, 1905.
236. Judd, C. H., Psychology, 1907, S. 144—147.
237. Lucae, A., Die chronische progressive Schwerhörigkeit, 1907.
238. Politzer, A., Lehrbuch der Ohrenheilkunde[5], 1908.
239. Sikorsky, J. A., Die seelische Entwicklung des Kindes[2], 1908.
240. Auerbach, F., Akustik, in Winkelmanns Hdbch. d. Physik[2], Bd. 2, 1909, S. 676.
241. Lipps, Th., Leitfaden der Psychologie, Bd. 3, 1909.
242. Titchener, E. B., Textbook of psychology, Bd. 1, 1909. Deutsch von O. Klemm, 1910, S. 95.
243. Halphen, Des lésions traumatiques etc. Paris, 1910. (Gibt Literatur

über die Pathologie der akustischen Lokalisation. Ist mir nicht zugänglich gewesen.)
244. Wundt, W., Grundzüge der physiologischen Psychologie, Bd. 2^6, 1910, S. 512.
245. Wirth, W., Psychophysik, in Tigerstedts Hdbch. d. physiol. Methodik, Bd. 3, Abt. 5, 1912, S. 334—336.
246. Ebbinghaus-Dürr, Grundzüge der Psychologie, Bd. 2, 1913, S. 196f.

Diskussion.

Herr Stumpf: In seinem lehrreichen und lichtvollen Referat nimmt der Vortragende die Intensität als das primäre Kriterium der Lokalisation in Anspruch. In diesem Punkte kann ich ihm nicht folgen, da ja, wie ich schon früher betonte, ebensogut der stärkere Ton dem rechten, der schwächere dem linken Ohr wie umgekehrt angehören kann. Es muß also irgend ein Lokalzeichen vorhanden sein.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit von einer leider zu spät angemeldeten Untersuchung von Dr. Baley über dichotische Lokalisation kurz Mitteilung machen, bei der Dr. Abraham, Dr. v. Hornbostel und ich selbst als Beobachter fungierten. Von der Tatsache ausgehend, daß man zwei streng gleichzeitige Töne verschiedener Höhe ohne jede Kopfbewegung richtig lokalisieren kann, wurde gefragt, wie weit man mit der Vermehrung der rechts und links gebotenen Töne gehen kann, und es zeigte sich, daß man bei streng fixiertem Kopfe sogar zehn genau gleichzeitige Töne richtig auf beide Ohren verteilen kann. Nur das Heraushören der Töne selbst macht mit ihrer wachsenden Zahl natürlich Schwierigkeiten, aber jeder deutlich herausgehörte Ton ist auch sofort lokalisiert. Empiristisch wird dies schwer zu verstehen sein. Die Untersuchung wird demnächst erscheinen.

Herr Wirth: Im Anschluß an die interessanten Versuche, von denen soeben Herr Geheimrat Stumpf berichtete, möchte ich nur kurz ähnliche Versuche erwähnen, die schon vor längerer Zeit an unserem Institut zum Abschluß gebracht, aber noch nicht veröffentlicht wurden (auch in meiner Psychophysik habe ich schon darauf hingewiesen): Es wurden ebenmerkliche Reize bei Unwissentlichkeit ihrer Lage unter verschiedenen Aufmerksamkeitsverteilungen dargeboten und die Abhängigkeit der Reizschwelle von der räumlichen Aufmerksamkeitsrichtung untersucht. Die Merklichkeit überhaupt wurde nicht viel beeinflußt, wohl aber die Schwelle der richtigen Lokalisation. Auch zeigte sich eine Art Anziehungswirkung des Aufmerksamkeitszentrums. Der Herr Vortragende hat diese Versuche übrigens im ausführlicheren, für den Druck bestimmten Referat erwähnt.

Herr Klemm: Ich begrüße die neuen Beobachtungen von Herrn Stumpf sowie die näheren Mitteilungen von Herrn Wirth als eine erfreuliche Ergänzung meines Referats.

Die Unterscheidbarkeit der Eindrücke des rechten und des linken Ohres ist das Fundament, dessen die einzelnen Theorien wie die Intensitätstheorie nicht entbehren können.

Über die Beziehungen der Gemütsbewegungen und Gefühle zu Störungen der Sprache.

Von

Hermann Gutzmann, Berlin.

Alle Ausdrucksbewegungen, als deren vornehmste und differenzierteste Art wir die Lautsprache des Menschen ansehen dürfen, haben schon als solche unlösbare Beziehungen und ursächliche Zusammenhänge mit Gemütsbewegungen und Gefühlen. Sie drücken eben — wie ihr Name sagt — unsere Gemütsbewegungen aus, teilen sie den anderen Menschen mit, gleichviel ob die Mitteilung beabsichtigt war oder nicht. Als ursächlich können wir die Zusammenhänge bezeichnen, weil Gemütsbewegungen und Gefühle tatsächlich Ausdrucksbewegungen erzeugen. In diesem Sinne habe ich seinerzeit den Affekt „Vater der Sprache" genannt[1]).

Wenn aber auch sprachliche und andere Ausdrucksbewegungen von Gemütsbewegungen und Gefühlen kausal bedingt sind, so ist damit durchaus noch nicht gesagt, daß nun auch Störungen der ersteren stets von primären Störungen der letzteren kausal abhängen, von ihnen bedingt sein müssen. Oft ist das freilich der Fall, aber bei weitem nicht immer; ja, es tritt nicht selten der Fall ein, daß Störungen der Sprache ihrerseits erst sekundäre Störungen der Gemütsbewegungen und Gefühle erzeugen. Wir werden deshalb zwischen „primären" und „sekundären" Gemütsbewegungen und Gefühlen unterscheiden müssen, wenn wir ihre Beziehungen zu Störungen der Sprache richtig einschätzen wollen. Diese Unterscheidung wird ein wesentlicher Teil der Aufgabe unseres Themas sein, vielleicht sogar der wesentlichste, weil die mannigfachen Experimenta naturae, als welche wir hier die sprachlich-pathologischen Erscheinungen ansehen können, dem Experimentalpsychologen auch für das Gebiet der physiologischen Psychologie lohnende Ergebnisse in Aussicht stellen.

---

[1]) Man vergleiche dazu Meumanns „emotionelle" und „evolutionelle" Wurzel der Sprache, die bez. Ausführungen bei W. und C. Stern u. a. m.

Von dem Begriffe der primären und sekundären Gemütsbewegungen und Gefühle ausgehend, erscheint es für unser Thema naheliegend, sämtliche Sprachstörungen dementsprechend einzuteilen und die sogenannten „psychogenen“ von den „nichtpsychogenen“ zu unterscheiden und für unsern Zweck zu besprechen.

Hier zeigt sich aber bereits eine Unklarheit der Nomenklatur, die oft genug zu Mißverständnissen geführt hat und auch noch führt. Besonders der Umstand, daß die Ausdrücke „psychisch“, „psychogen“ usw. vorwiegend, ja manchmal ausschließlich — zumal in der allgemein-medizinischen Literatur — auf die krankhaften Erscheinungen der Gemütsbewegungen und Gefühle bezogen wurden, sodann die hierdurch, zum Teil wenigstens, veranlaßten besonderen und speziellen Bezeichnungen anderer Störungen der Bewußtseinsinhalte und -vorgänge, des Gegenstands- und Persönlichkeitsbewußtseins, wie Amnesie, Abulie, Aprosexie u. a. engten die Begriffe „psychisch“, „psychogen“ und ähnliche bei Darstellungen pathologischer Erscheinungen im oben gedachten Sinne immer mehr ein. Die Psychiater schufen daher mit Recht den Ausdruck Dysthymie für Störung der Gemütsbewegungen und Gefühle; wir können entsprechend von Hyperthymie bei Steigerung der Gemütsbewegungen und Gefühle nach der Plus-Seite und von Hypothymie bei Steigerung nach der Minus-Seite sprechen.

Bezeichnet man die gesamten Störungen der Bewußtseinsbewegungen und Zustände als Psychosen oder Psychopathien, so würden die Dysmnesien, Dysbulien, Dysgnosien, Dysprosexien usw., und schließlich die Dysthymien oder Thymopathien als wohlcharakterisierte Unterabteilungen jener anzusehen sein.

Die von den Psychologen so viel umstrittenen Begriffe „Gemütsbewegung“ und „Gefühl“ in diesem Kreise näher zu erörtern, halte ich für nicht zu meiner Aufgabe gehörig, zumal es sich hier im wesentlichen um die enger umgrenzte Gruppe der aus Erlebnissen, Erfahrungen und Urteilen hervorgegangenen Gemütsbewegungen handelt. Dagegen erscheint es mir nützlich, für Erscheinungen, die eventuell mit Gemütsbewegungen und Gefühlen in irgend einer Beziehung stehen, ein kurzes und eindeutiges Epitheton zu schaffen. Das Wort „ψυχή“ bezeichnet Seele im allgemeinen, „Θυμός“ dagegen speziell das Gemüt, Gemütsbewegung usw. im psychologischen Sinne. Der Ausdruck „Dysthymie“ für die krankhaften Gemütsbewegungen und Gefühle ist daher richtig gewählt, und wenn wir jenes wünschenswerte Epitheton schaffen

wollen, so können wir daran anschließend von „thymisch“, „thymogen“ usw. sprechen. Als ich vor einigen Jahren diesen Vorschlag machte, scheute ich mich zunächst selbst noch davor, die neuen, ungewohnten Ausdrücke anzuwenden. Inzwischen hat sich aber die Notwendigkeit der Sonderbezeichnung immer mehr erwiesen. Somit werde ich im Folgenden die Ausdrücke „thymisch“, „thymogen“, „nichtthymogen“ anzuwenden mir erlauben.

Wenn es sich für die Gemütsbewegungen und Gefühle und das mit ihnen Zusammenhängende hier nur um Feststellung einer eindeutigen Nomenklatur handelt, so werden wir, bevor wir unser eigentliches Thema in Angriff nehmen, doch auf die Begriffe „Sprache“ und „Sprachstörung“ näher eingehen müssen. Den Hauptgrund dafür erblicke ich in dem modernen Ausbau der Apraxielehre, nach welcher z. B. die Aphasie nur als eine Unterart der Apraxie aufzufassen wäre, eine Auffassung, gegen die ich mich bereits mehrfach ausgesprochen habe. So sehr ich selbst die Verdienste H. Liepmanns auf dem Gebiete der Aphasie- und der Apraxielehre schätze und würdige, so sehr ich von der absoluten Zuverlässigkeit der von ihm gegebenen Tatsachenberichte überzeugt bin, — die Notwendigkeit seiner Apraxie-Aphasietheorie ist bisher nicht erwiesen, ja sie erscheint mir in vieler Beziehung als ein Rückschritt. Es gehört nicht zu meinem Thema, auf diese Frage hier näher einzugehen, ich kann auf die a. a. O. stattgehabte Diskussion kurz verweisen[1]). Erwähnen mußte ich sie aber, um zu begründen, warum ich auf die Begriffsfeststellung von „Sprache“ und „Sprachstörung“ hier zunächst eingehen möchte.

Trotz aller unserer Fortschritte auf dem Gebiete der Lokalisationslehre ist es auch heute noch unmöglich, nach rein anatomischen Gesichtspunkten eine zusammenfassende Übersicht, eine Synopsis der Sprachstörungen zu geben. Auch heute noch müssen wir uns damit begnügen, von klinischen Symptomen auszugehen und die Synopsis rein symptomatisch zu gestalten. Ohne auf die vielen vorhergegangenen Versuche einzugehen, will ich zunächst kurz die von mir selbst neuerdings unternommene synoptische Gliederung der Sprachstörungen wiedergeben. Dabei wird sich von selbst die Frage nach dem Begriff „Sprache“ und „Sprachstörung“ erledigen. Dabei wird aber auch gleichzeitig das Gebiet unseres Themas deutlicher abgegrenzt werden.

---

[1]) Londoner intern. medizin. Kongreß. Sekt. für Neurologie. August 1913.

I.

Versuch einer Synopsis der Sprachstörungen[1]).

Kußmaul umfaßte bei der Aufstellung seiner Lehre von den Sprachstörungen den Begriff „Sprache" mit Recht im weitesten Sinne des Wortes, wie vor ihm auch Finklenburg. „Sprache", ganz allgemein gefaßt, heißt eben jede beabsichtigte oder unbeabsichtigte Äußerung innerer Zustände eines lebenden Wesens durch Ausdrucksbewegungen oder Zeichen. Wenn H. Liepmann gegen diese auch von mir vertretene Auffassung einwendet, daß sie alt sei und auf den veralteten Begriff der „Facultas signatrix" zurückführe, so darf man wohl dagegen sagen, daß nicht alles Alte falsch oder schlecht ist.

Ich unterscheide — man vergleiche unter den älteren Autoren Kußmauls Schrift, unter neueren Wundts Ausführungen — drei Arten von Sprache: Gebärdensprache, Tonsprache und artikulierte Lautsprache.

1. Gebärdensprache. Mit Recht hebt Wundt[2]) hervor, daß uns ein unwiderstehlicher Trieb zwinge, den Gemütsbewegungen Luft zu machen, wobei, wie bei jeder Triebäußerung, eine eintretende Bewegung in einer mehr oder weniger deutlich erkennbaren Beziehung zu dem erregenden Eindruck stehe:

„So wird die Vorstellung durch die Gebärde ausgedrückt, ohne daß ursprünglich notwendig eine besondere Absicht der Mitteilung im Spiele zu sein braucht. Aber der Mensch befindet sich von Anfang an unter anderen Menschen, die Gebärde, die eine reine Affektäußerung ist, wird von gleichgearteten Wesen verstanden und so zum Hilfsmittel absichtlicher Mitteilung, die anfängliche Triebbewegung geht in eine willkürliche Bewegung über, die zu dem Zweck hervorgebracht wird, Vorstellungen und Gefühle mitzuteilen an andere."

So stellt sich die Gebärdensprache als die ursprünglichste Art der Sprache dar. Sehr bald, wahrscheinlich schon vom ersten Anfange an, wurde sie durch Rufe, Schreie, Laute, zum Teil auch durch das, was wir heute als „Lautgebärde" bezeichnen, begleitet. So bereitete sich der Übergang zum „Sprachlaut" vor.

Nach allem, was wir von der Phylogenese und der Bedeutung der Gebärde und ihrer Beziehung zur Lautsprache bei primitiven Naturvölkern erfahren haben[3]), zeigt sich uns die Ge-

[1]) Dieser Teil bildet eine kurze Zusammenfassung meiner bez. Arbeit in der Berliner klinischen Wochenschrift, 1913, Nr. 26.

[2]) Grundriß der physiologischen Psychologie, Bd. 2, S. 515.

[3]) In der Ontogenese der kindlichen Sprachenentwicklung stellt sich diese Entwicklung durchaus parallel zur Phylogenese dar.

bärdensprache als die ursprünglichste, als diejenige, zu der auch gelegentlich der lautsprachlich zur größten Vollkommenheit ausgebildete moderne Mensch freiwillig und oft genug auch gezwungen zurückkehrt[1]).

Ohne weiteres ergibt sich auch die naheliegende, altbekannte Einteilung der Gebärdensprache: in Gebärden, die nur einen einfachen, demonstrierenden, hinweisenden Charakter haben, so z. B. Hinzeigen auf die gewünschten Dinge — was man natürlich nur tun kann, wenn diese Dinge in der Nähe liegen —, und in malende, beschreibende Gebärden, die man anzuwenden gezwungen ist, wenn das Auszudrückende oder Gewünschte nicht nahe vorhanden ist: Formen der Hand zum Trinkgefäß und nachahmende Bewegung des Trinkens, Bewegungen des Brotschneidens und des Butterdaraufstreichens; Bewegungen des Waschens der Hände und des Gesichts; des Kämmens usw. usw. Diese malende, beschreibende Gebärdensprache ist internationales Verständigungsmittel, d. h. Sprache im allgemeinsten Sinne des Wortes.

2. Tonsprache[2]). Wie oben bereits angedeutet, entspringt der unartikulierte Stimmlaut aus denselben Trieben, welche die Gebärde veranlassen. Er ist zunächst vorwiegend Schrei oder Ruf, und ich will es mir versagen, hier darauf einzugehen, wie sich daraus vielleicht primitiver Gesang mit oder ohne Instrumentalbegleitung entwickelte. Oft genug wird die mannigfache Melodie zu bestimmten Mitteilungszwecken benutzt, z. B. zur Anfeuerung bei der Arbeit, und nicht selten wird der Klang der Instrumente, entsprechend der ersten primitiven Lautgebärde, zu Mitteilungen benutzt, deren bestimmter Rhythmus bestimmte Bedeutung haben kann. Welch wunderbare Ausbildung diese auch in gewissem Sinne als „Lautsprache“ zu bezeichnende Mitteilungs-

[1]) Als Erklärung für die letztere Eventualität denke man sich in ein fremdes Land versetzt, dessen Sprache man nur höchst unvollkommen versteht oder sprechen kann. Hier wird fast von jedermann die ursprüngliche Gebärdensprache als das einzig übrigbleibende allgemeinste Verständigungsmittel, die wirkliche „Weltsprache“, wieder in Anspruch genommen. — Manche Kulturvölker bevorzugen sogar die Gebärdensprache für einfache Mitteilungen, wie sie der gewöhnliche tägliche Verkehr mit sich bringt. Man denke an die Zeichensprache der Süditaliener. — (Man vergleiche Kleinpauls lesenswertes Buch über „Sprache ohne Worte“. Leipzig, 1888.)

[2]) Die dabei eventuell vorkommenden Artikulationen sind nicht von wesentlicher Bedeutung.

art haben kann, lehrt u. a. die höchst komplizierte Trommelsprache der Negervölker, die erst in neuester Zeit einer eingehenderen Untersuchung gewürdigt wird (Panconcelli-Calzia; Meinhof).

Daß einfache unartikulierte Laute, die sich z. B. im Lust- oder Unlustschrei kundtun, ja auch manche Bewegungsnachahmungen und damit verknüpfte Artikulationen (Lautgebärde) eine sehr enge Beziehung zu der ursprünglichen Gebärdensprache haben, zeigt der Umstand, daß hörstumme und taubstumme Kinder sie trotz ihrer Stummheit sehr ausgiebig benutzen.

3. Artikulierte Lautsprache. Wie der Laut sich allmählich zum Symbol der Vorstellung entwickelt, welche Rolle dabei die Schallnachahmung, die direkte oder indirekte Onomatopöie (Wundt) spielt, wie die Klanggebärde zur Lautsprache wird, wenn sie mit der Absicht der Mitteilung der Wünsche, Begehrungen, Vorstellungen des Menschen an andere angewendet wird, wobei sie oft von Gebärden, die ein leichteres Verständnis bewirken, begleitet wird [1]), wie die Beihilfe der Gebärdensprache mehr oder weniger zurücktritt, aber selbst bis zum heutigen Tage nicht so sehr, daß wir unsere Lautsprache gänzlich ohne Gebärde — wozu offenbar auch Mimik und Pantomime gehört — gebrauchen, das alles zu schildern, würde zu weit führen. Das ist unbestritten: die Lautsprache ist die vollendetste Art der sprachlichen Ausdrucksbewegungen.

Versuchen wir nun dem Gesagten entsprechend eine synoptische Gliederung der Sprachstörungen auf Grund ihrer klinischen Symptome, so kommen wir auf den alten Vorschlag Finklenburgs zurück, der die Störungen der Sprache in ihrer allgemeinsten Auffassung als Störungen der Zeichenbildung oder des Zeichenverständnisses ansieht (Kußmaul nannte sie Asemien = dem von mir gewählten Ausdruck Logopathien [2]) und halten diese Definition und das ihr

---

[1]) Auch dies ist an primitiven Völkern, z. B. an Indianerstämmen des nördlichsten Amerika, beobachtet, welche sich nur untereinander verständigen können, wenn sie, am Lagerfeuer sitzend, ihre seltsamen kurzen Worte ausstoßen, weil sie zum Verständnis von der Gebärde begleitet sein müssen, demnach also im Dunkeln gesprochen keine vollkommene Mitteilung möglich machen.

[2]) Hier möchte ich ausdrücklich bemerken, daß ich demnach den Ausdruck „Logopathien“ nicht in dem Sinne Kußmauls gebrauche, der darunter Störungen der Gedankenbildung versteht und an Geistesstörungen denkt.

entsprechende Prinzip der Einteilung für das bisher am besten begründete.

Demgemäß würden die Logopathien sich einteilen in Störungen der drei Sprachgattungen (Gattungen des λόγος): Mimopathien, Störungen der Gebärdensprache, Phono- oder auch Melodopathien, Störungen der „Tonsprache", und Lalopathien, Störungen der artikulierten Lautsprache.

Diese von mir hier vorgeschlagene Gliederung ist theoretisch und praktisch vorteilhaft. Sie gibt auch für die Schriftsprache eine logisch gut begründete Einteilung.

Unter „Schriftsprache" (im allgemeinen Sinne) werden wir jede Fixierung der genannten drei Sprachgattungen verstehen müssen. So geschieht die Fixierung der Gebärdensprache durch das Zeichnen von Gegenständen, die zeichnerische Darstellung von Handlungen, Wünschen usw., so vollzieht sich die Fixierung der Tonsprache auf einer allerdings sehr späten und hohen Entwicklungsstufe des Menschengeschlechtes durch die Notenschrift, so geschieht endlich die Fixierung der Lautsprache durch unsere modernen Schriftzeichen, deren phylogenetisches Werden bekanntlich ebenfalls von der Bilder- und Gebärdenschrift seinen Ausgang nahm. Die mannigfachen Arten der Dyslexien, d. h. der Störungen des Verständnisses fixierter Gebärdensprache, fixierter Tonsprache und fixierter Lautsprache, werden auf Grund dieser naturgemäßen, genetischen Auffassung in einfachen und festen Zusammenhang mit der Gesamtgliederung gebracht.

1. Mimopathien, Störungen der Gebärdensprache.

Gewiß könnte diese Einteilung mit den selbst für das medizinische Ohr zum Teil so seltsam klingenden Bezeichnungen zu theoretisch, zu akademisch erscheinen. Aber ich erinnere an die vielen Erfahrungen bei den mannigfachen Dysphasiearten, die oft von Störungen der Gebärden, der Schriftsprache und auch der musikalischen Ausdrucksformen begleitet sind, bei dieser Gelegenheit aber besonders daran, daß sehr oft an Stelle einer verloren gegangenen sprachlichen Ausdrucksbewegungsart die andere helfend eintreten kann, wofür ich für den gesunden normalen Menschen oben ein Beispiel gab. Der schwere Verlust der Lautsprache oder des Lautsprachverständnisses bei der Aphasie, der oft genug zunächst eine vollständige Aufhebung des Verkehrs mit den Mitmenschen verbunden mit allen den daraus

entspringenden Unlustaffekten[1]) bedeutet, kann durch Benutzung der Gebärde sowie der vielen vorhandenen Fixierungen derselben (Bilderbuch, systematische bildliche Darstellung von Gegenständen) wenigstens teilweise ausgeglichen werden, und dieser Ausgleich kann, zumal bei genügend intelligenten Aphasischen, die besonders schwer unter dem Verlust des lautsprachlichen Gedankenaustausches leiden, die trübe, deprimierte Stimmung oft mit einem Schlage umwandeln.

Ich habe daher dieses Auskunftsmittel bei allen Aphasischen empfohlen. Beherrschen sie die Ausdrucksbewegungen der Gebärde noch einigermaßen, so kann man ihnen unter Benutzung der leicht zugänglichen bildlichen und schriftlichen Darstellungen der natürlichen Gebärdensprache, wie sie auch Taubstumme benutzen, die notwendigsten Formen des Ausdrucks ihrer Wünsche, Vorstellungen usw. bald beibringen. Ist die beschreibende Gebärde auch gestört, so bleibt immer noch als der primitivste Ausdruck die hinweisende Gebärde übrig, und da naturgemäß nicht sämtliche gewünschte Dinge und Gegenstände in den Gesichtskreis des Patienten gebracht werden können, so habe ich als praktisches und mit großem Dank sowohl von den Patienten wie auch von der unter ihnen manchmal leidenden Umgebung begrüßtes Auskunftsmittel ein geeignet zusammengestelltes Bilderbuch empfohlen (vgl. Zeitschrift für Krankenpflege, 1895, „Über den Verkehr mit aphasischen Kranken“ und meinen Vortrag in Budapest: Verhandlungen des Internationalen medizinischen Kongresses, 1910).

Man sieht schon hieraus, welchen stimmungsverbessernden Einfluß diese Einsicht des inneren Zusammenhanges der gesamten Spracharten hat. Natürlich weiß ich sehr wohl, daß auch andere gelegentlich auf dieses Auskunftsmittel verfallen sind, daß aphasische Patienten oft spontan, allerdings unter der „dira necessitas“, die hinweisende oder beschreibende Gebärde benutzen. Da sie aber die Gebärdensprache von Jugend auf sehr wenig geübt haben und nur die allerdürftigsten Vorstellungen von ihr besitzen, und da andererseits, wie gesagt und bekannt, nicht selten auch Störungen der Gebärdensprache mit der Aphasie verknüpft

[1]) Man kann die Sprache als „Ventil“ für die aufgespeicherten Spannungs-, Erwartungs- usw. Gefühle ansehen. Ist die gewohnte sprachliche Entladung dem aphasisch Gewordenen plötzlich versagt, so ergeben sich naturgemäß stärkste Unlustgefühle, die sich oft in Ausbrüchen von anscheinend unmotivierten Affekthandlungen entladen müssen.

sind, so ist eine systematische Unterweisung in dieser einfachsten Form der zum Zwecke der Mitteilung gemachten beschreibenden Ausdrucksbewegungen oder, falls selbst dies nicht möglich, eine systematische Belehrung durch ein zweckmäßig zusammengestelltes Bilderbuch, das zur Mitteilung durch Hinweise benutzt werden kann, ein naheliegender Weg zur Beseitigung der oft schweren Gemütsstörungen Aphasischer, und so eine wesentliche Bereicherung der praktischen Therapie.

Das Kind ist in der Benutzung der Gebärde geschickter als der Erwachsene, besonders wenn es durch Entwicklungshemmungen oder Störungen irgendwelcher Art die Lautsprache zunächst nicht erlernen kann. Wie exakt und manchmal sehr drollig und charakteristisch schildert z. B. ein noch ganz ununterrichtetes taubstummes Kind von drei oder vier Jahren durch die beschreibende Gebärde das, was es auf dem Spaziergange erlebt hat, wie klar erzählt es, welchen Personen es begegnete, was diese taten, was sie trugen usw. Das geht mit den kleinen Händchen und Armen unter Begleitung eines höchst wunderbaren und ausdrucksvollen Mienenspiels so flott vonstatten, daß derjenige, der sich auch nur ein wenig auf das Verständnis der Gebärdensprache eingeübt hat, gar nicht im Zweifel über die Bedeutung der mimischen Schilderungen sein kann. Und seltsam genug, wir alle empfinden auch, daß in einer derartigen mimischen Schilderung ein eigenartiger Reiz, eine besondere Anziehungskraft liegt. Diese entspringen nicht allein der Komik, mit der das kleine Kind alles so drastisch darstellt, sondern haben daneben noch einen tieferen Grund. Atavistische Erscheinungen aller Art haben immer das Eigentümliche, daß sie den Menschen besonders bewegen, oft amüsieren, manchmal erschrecken und abstoßen, manchmal seine Sympathien hervorrufen, ohne daß er sich über den Grund klar ist. (Man denke z. B. an die menschenähnlichen Bewegungen, Handlungen und Gesichter der Affen.) Eine dunkle, unterbewußte Erinnerung, eine durch Jahrtausende fortgeerbte „Mneme“ wirkt hierbei wohl mit. Nur so erkläre ich mir die seltsame Anziehungskraft, welche die Pantomime manchmal auf uns ausübt, und die sich neuerdings in einer beunruhigenden Leidenschaft für ihre moderne Fixierung, die Kinematographie, zeigt. Man denke an die Begeisterung, mit der besonders Kinder, aber auch die großen Leute diese Theater der fixierten Gebärdensprache besuchen.

Auch eine praktische Bedeutung hat die Kenntnis vom Aufbau und den mannigfachen Formen der Gebärdensprache. Wir finden eine beschreibende Gebärde nur bei Kindern mit genügender Intelligenz, dagegen eine hinweisende Gebärde auf gewünschte Gegenstände sogar noch manchmal bei ziemlich tiefstehenden Idioten. Beherrscht der ein stummes Kind untersuchende Arzt einigermaßen die beschreibende Gebärde, so kann er mit Hilfe eines Bilderbuches leicht Fragen mittels der Gebärden an das Kind stellen. Wenn z. B. auf dem Bilderbogen ein Pferd, eine Trommel, ein Schießgewehr usw. gemalt ist, so kann er durch Reitbewegungen

und Reithaltung, durch das Zeigen der Trommelbewegung der Hände oder durch die Darstellung der Art und Weise, wie man ein Gewehr abfeuert usw., und durch darauf folgendes oder vorhergehendes Vorhalten des Bilderbogens das Verständnis des Kindes für die bildliche Darstellung prüfen. Das ergibt eine gewisse Würdigung seines intellektuellen Zustandes und hat nicht nur bei taubstummen Kindern Bedeutung, sondern auch bei gewissen Formen der Hörstummheit, wenn es sich nämlich um die sensorischen Störungen bei derselben handelt (Mutitas sensorica), also um Kinder, welche zwar hören, aber gehörte Worte nicht verstehen.

Wie sehr in manchen Fällen von sensorisch bedingter Hörstummheit auch sogar die fixierte Gebärde, das Zeichnen, dem Ausdrucksbedürfnis förderlich sein kann, ergab sich aus dem Falle eines mehrere Jahre unter meiner Behandlung und Beobachtung stehenden Knaben. Im fünften Lebensjahre hatte er durch eine Meningitis Sprache und Gehör verloren. Während jedoch das Hörvermögen sehr bald, und, wie es scheint, zunächst sogar von der Umgebung nicht bemerkt, zurückkehrte, blieb die Sprache völlig aus. Ein im sechsten Lebensjahre vorgenommener Versuch, ihn nach Art der taubstummen Kinder zum Sprechen zu bringen, mißlang infolge gänzlich verkehrter und verfehlter pädagogischer Auffassung des Falles. Der Knabe wurde mir dann Ende des achten Jahres in einem außerordentlich starken Zustande der Scheu und Angst zugeführt; beides war auf die fehlerhafte pädagogische Behandlung, die vorwiegend auf Zwangsmaßregeln, besonders Prügel, sich stützte, zurückzuführen. Schon wenn man die Hand bewegte, duckte er sich wie ein verprügelter Jagdhund. Ein volles halbes Jahr war es mir selbst durch das liebevollste Eingehen auf die Wünsche und auf die Art, wie der Junge sich gab, nicht möglich, einen Laut aus ihm herauszubringen, obgleich sich ohne weiteres feststellen ließ, daß er gut hörte, denn auf seinen Namen kam er, selbst wenn er in meinem großen Garten 100 Schritte von dem Rufer entfernt stand, sofort. Dagegen ließ sich ebenso leicht feststellen, daß er gesprochene Worte nicht begriff. Wenn man ihm z. B. das Wort „Gabel", „Messer", „Teller" am gedeckten Tische sagte und ihn aufforderte, die betreffenden Gegenstände zu reichen, so reagierte er nur durch ein rührend hilfloses Gesicht, er sah sich um und wußte nicht, was er machen sollte. Deutete man die Gegenstände aber durch beschreibende Gebärden — die Gabel durch eine Stechbewegung, das Messer durch eine Schneidebewegung, den Teller durch eine Kreisbewegung und seine Benutzung an, so reichte er sofort den betreffenden Gegenstand. Auch hier zeigte die Prüfung mittels der natürlichen Gebärde den rein sensorischen Charakter der Störung. Die Intelligenz war in keiner Beziehung herabgesetzt, wenn er auch nicht gerade als ein hervorragend begabter Knabe anzusehen war. Er lernte schreiben, lesen usw. Es war nun aber sehr interessant zu sehen, wie sich der Knabe verhielt, als er, nachdem er ungefähr ein Jahr bei uns gewesen war, seinem Vater den Wunsch ausdrücken wollte, daß er ihm zu seinem Geburtstage einen photographischen Apparat schenken möchte. Seine Lautsprache war noch nicht so weit entwickelt. Die Gebärde, welche er nun anwandte, war auch mir unverständlich,

und da sowohl der Vater wie ich uns ratlos ansahen, so ergriff der Knabe ein Papier, holte einen Bleistift und malte mit wenigen Strichen sehr charakteristisch die Konturen eines photographischen Apparates auf. Er benutzte also die fixierte Gebärde zum Ausdruck seiner Gedanken.

Es mag das Beispiel genügen, um zu zeigen, welche Bedeutung die Gebärdenzeichen für die klinische Wertung und Sonderung der Symptome wie für die Therapie besitzen können.

Die Einteilung der Mimopathien würde in ähnlicher Weise zu erfolgen haben wie bei den Lalopathien, von denen unsere Betrachtung ihren Ausgang nahm. Wir würden demnach zwei Untergruppen zu unterscheiden haben, die Dysmimien (Amimie, Hypomimie, Paramimie, Hypermimie usw.), und zwar motorischer wie sensorischer Art, und die mimischen Dysarthrien, die sich den Apraxieerscheinungen bereits sehr eng nähern und zum Teil sicher mit ihnen identisch sind. Das gleiche kann unter gewissen Umständen auch für die sensorische Dysmimie gelten. Dysmimien und mimische Dysarthrien würden demnach dieselbe Gegenüberstellung zeigen, wie Dysphasie und Dysarthrie bei den Lalopathien.

Fixierte Gebärdensprache, Bilder- und Gebärdenschrift ist Zeichnen. Die Störungen der Gebärdenschrift, die Dysgraphiae mimicae im allgemeinen Sinne, teilen sich ebenfalls in Dysgraphiae mimicae im engeren Sinne (motorische, sensorische, amnestische usw.) und mimographische Dysarthrien; auch hier zeigt sich eine enge Anlehnung an bekannte Agraphieformen.

Von den mimischen Dysgraphien sind besonders die sensorischen Formen (mimische Dyslexie) sehr interessant, und da ihr Vorkommen meist von mehr oder weniger großen Ausfällen des Intellekts begleitet sein wird; so sind Zeichnungen auch als Prüfungsmittel für den Intellekt benutzt worden, so die Erklärung von Kompositionsbildern, Situations- und Stimmungsbildern[1]), Anschauungstafeln usw. nach Henneberg, so in besonders interessanter Weise die von Heilbronner angegebene Figurenergänzung, bei welcher aus mehr oder weniger einfachen Konturenzeichnungen der dargestellte Gegenstand erkannt werden muß.

2. Phono- bzw. Melodopathien, Störungen der Tonsprache.

Auf die zweite große Gruppe der Logopathien wollen wir hier nur ganz kurz eingehen. Wie häufig — oft unbeachtet — musikalische Störungen bei den Dysphasien vorkommen, haben uns H. Oppenheim, Knoblauch, Dobberke u. v. a. gezeigt, und es ist bekannt, daß man auch hierbei nach Lokalisationen gesucht und sie zu finden geglaubt hat. Wie seltsame Wechselbeziehungen manch-

[1]) Es ist wenig bekannt, daß es eine Anzahl von sehr guten alten Lehrbüchern der Gebärdensprache gibt, in denen die Gebärden ebenfalls sehr schön durch Zeichnungen fixiert worden sind, so das von Czech („Versinnlichte Denk- und Sprachlehre mit Anwendung auf die Religions- und Sittenlehre und auf das Leben von Franz Hermann Czech, Wien, 1836."). Auch möchte ich ganz besonders auf die prächtigen drastischen Darstellungen der alten Holländer hinweisen, so Adrian Brouwers Darstellung der fünf Sinne usw. usw.

mal z. B. zwischen Melodie und Text bestehen, ist bisher noch wenig geklärt, auch liegt bisher nur wenig Material vor, das eine Erklärung dieser Parallelbeziehungen zu den Lalopathien ermöglichte (Buttersack). Nimmt man meine Allgemeinbezeichnung für diese zweite Gruppe, Phonopathien oder Melodopathien, Störungen der Tonsprache, an, so lassen sich die Unterabteilungen nach dem soeben bei den Mimopathien benutzten Schema leicht gruppieren: Dysmusien (Amusie, Hypomusie, motorische und sensorische, Paramusie, Hypermusie); Störungen der Tonschrift: musikalische Dysgraphie („Dysnotation"); sensorische Störungen dieser Fixation: musikalische Dyslexie.

Besonders gruppieren müßte man unter Umständen die Melodopathien, je nach dem musikalischen Instrument, um das es sich handelt. An erster Stelle steht natürlich die höchste Tonsprache, der Gesang; so fallen alle sogenannten funktionellen Störungen der Stimme auch in diese Gruppe hinein, unter ihnen die mannigfachen habituellen oder beruflichen Stimmstörungen, die verschiedenen Formen der Stimmschwäche, der Phonasthenie usw. Bezieht sich die motorische Dysmusie auf die Handhabung bestimmter Instrumente, so nähert sie sich wieder außerordentlich den Apraxien im engeren Sinne, den Störungen der transitiven Handlungen.

Um für alle diese Einzelheiten eine völlig befriedigende synoptische Gliederung zu schaffen, ist unsere klinische Ausbeute noch bei weitem zu gering.

3. Lalopathien, Störungen der Lautsprache.

Endlich gelangen wir zu der umfangreichsten und größten Gruppe der Logopathien, den Lalopathien.

Ihre Einteilung in die beiden Gruppen Dysphasien und Dysarthrien ist wohl schon in den sechziger Jahren von E. v. Leyden begründet, wenn auch sorgsame Untersuchung häufig ergibt, daß dysarthrische Erscheinungen fast untrennbar mit dysphasischen (und umgekehrt) verknüpft sind. Es liegt eben an der Fülle der Erscheinungen und an der durch das menschliche Individuum selbst bedingten Variabilität ihrer Verknüpfung, daß eine synoptische Einteilung der sprachlichen Krankheitssymptome fast niemals eine einfache Einreihung des Patienten unter eine ganz bestimmte, eng umgrenzte Rubrik gestattet.

In diesem Sinne müssen auch die folgenden Auseinandersetzungen aufgefaßt werden. Im übrigen schließen sie sich an das

Kußmaulsche Einteilungsprinzip mehr an, als das bisher Gesagte. Daß wir bei der Haupteinteilung in Dysphasien und Dysarthrien unter den ersteren alle Störungen der inneren Sprache, die Diktionsstörungen, und unter Dysarthrien die Sprechstörungen — den Unterschied „Sprachstörungen“ und „Sprechstörungen“ hebt Schuster sehr richtig hervor —, Störungen der Artikulation, verstehen, ist bekannt. Eine nähere Ausführung erübrigt sich also. Nur einige Einzelheiten müssen erwähnt werden.

Bei den Dysphasien müssen wir, worauf ich schon vor Jahren und mehr als einmal hinwies, aus klinisch-diagnostischen und klinisch-therapeutischen Gründen sorgfältig unterscheiden zwischen der Sprachlosigkeit = Mutitas, d. h. dem Zustande, den wir bei Kindern so häufig finden, bei denen aus irgend einem Grunde die Sprache sich nicht entwickeln konnte, und dem Sprachverlust = Aphasie, dem Zustande, bei welchem durch irgend eine Krankheit die vorhanden gewesene Sprache verloren ging. Daß bei letzterer die Einwirkung auf Gemütsbewegung und Gefühle eine wesentlich stärkere ist, habe ich oben schon erwähnt.

Das neugeborene Kind ist stumm, wenn es auch erfreulicherweise nicht stimmlos ist. Es ist vom Standpunkt der Lautsprache aus betrachtet stumm: Mutitas physiologica. Dieser Zustand besteht verschieden lange, je nach Anlage, Geschlecht des Kindes (Mädchen lernen meist früher sprechen als Knaben), Temperament, Nachahmungslust usw., normalerweise aber nicht länger als bis zum Ende des zweiten Lebensjahres. Bleibt die Stummheit, die Sprachlosigkeit über diesen Zeitpunkt hinaus bestehen, so spricht man von Hörstummheit, falls das Kind, wie bis dahin ziemlich sicher festgestellt wurde, hören kann und sonach die normale Eingangspforte für den Aufbau der Lautsprache besitzt. Diese Hörstummheit = Audimutitas (Coën nannte sie Alalia idiopathica, Hugo Stern nennt sie Mutitas physiologica prolongata) ist selten eine ganz reine. Sehr häufig verknüpft sie sich mit einer mäßigen Schwerhörigkeit oder mit mäßigen Störungen der Intelligenz, auch können organische angeborene Defekte zu ihrem Bestehen beitragen. Immerhin darf die Schwerhörigkeit niemals so stark sein, daß die bequeme Perzeption der Umgangssprache verhindert wird — denn dann würde Taubstummheit bestehen —, und die Intelligenzstörung nicht so groß, daß das Kind nicht spricht, „weil es nichts zu sagen hat“ (Griesinger), denn dann würde es sich um idiotische Stummheit handeln. Häufig genug ist die

Hörstummheit nur unvollkommen ausgebildet: die Kinder sprechen einige Worte mehr oder weniger deutlich, schwerfällig („brady-arthrisch") artikuliert, oder sie sprechen mit erschwerter Wortfindung (Bradyphasie), oder in mangelhafter grammatischer bzw. syntaktischer Form (Agrammatismus, Akataphasie. Steinthal).

Ist die Stummheit dadurch veranlaßt, daß das Kind hochgradig schwerhörig oder von Geburt taub ist, so bezeichnen wir dies als Taubstummheit: Surdomutitas, Mutitas surdorum, und rechnen dazu auch diejenigen Kinder, bei denen die Taubheit nicht angeboren ist, sondern in den Kinderjahren erworben wurde, weil durch die eintretende Taubheit der für das Festhalten der sprachlichen Bewegungsvorstellungen notwendige fortwährende adäquate Hörreiz verloren geht und die Kinder die erworbenen Sprachbewegungsvorstellungen vergessen.

Endlich kann eine Unmöglichkeit, die Sprache zu erlernen, durch die verschiedenen Formen der Idiotie begründet sein: Mutitas idiotica.

Die zweite Unterform der Dysphasien (s. c.) bilden dann die verschiedenen Formen der Dysphasien (s. str.), die Aphasien: sensorische, motorische Aphasie, amnestische Aphasie, Agrammatismus, Akataphasie, Paraphasie usw., die dem Arzte entsprechend ihrer bekannten Verknüpfung mit anatomisch-pathologischen Unterlagen am geläufigsten sind. Zu diesen Gruppen gehören auch Fälle von Sprachverlust, welche bisher nicht pathologisch-anatomisch begründet sind, so die hysterische Aphasie (Mutismus, Mutazismus, Apsithyrie), ferner die bei Kindern ab und zu beobachtete — Henoch hat mehrere Fälle beschrieben, ebenso Lichtenstein und ich selbst — reflektorisch entstehende Aphasie durch Würmer (Aphasia helminthica); auch die nicht gerade notwendigerweise hysterisch bedingte, sondern auf starke Unlustwirkungen zurückzuführende Aphrasia voluntaria, freiwillige Stummheit der Kinder, die häufiger vorkommt, als man bisher annahm, gehört hierher.

Schon hieraus ist ersichtlich, daß das Gebiet der Dysphasien (s. str.) größer umschrieben werden muß als bisher. Als besondere Formen der Aphasie möchte ich neben den drei Hauptformen, der sensorischen, motorischen und gemischten Aphasie, die Hypophasie bzw. Bradyphasie einfügen, die Verlangsamung und Erschwerung der Wortfindung sowie der Satzbildung, häufig verbunden mit Embolophrasie, einer Erscheinung, die nicht nur auf Entwicklungsstörungen der Sprache bezogen werden kann, sondern auch bei Erwachsenen auf Grund anatomisch bedingter zentraler Störungen eintritt, ohne daß eigentlich Aphasie in den vorher genannten Formen besteht. Sehr oft bildet sie bei der Sprachentwicklung den Hauptanlaß zur Entstehung des Stotterns (s. u.).

Den Aphasien gegenüber bildet die Paraphasie eine besondere klinische Erscheinung, die häufig bei den genannten verschiedenen Formen der Aphasie eintritt und für sensorische Aphasie charakteristisch ist, aber auch als selbständig bestehende Sprachstörung beobachtet werden kann: größere Zerstreutheit, Unaufmerksamkeit, zu schnelle Verdrängung des richtig auftauchenden Wortes durch ein folgendes, Kreuzung der Gedanken, Verwirrung der Worte (Tumultus sermonis, Kußmaul), Perseveration usw. Ihre Formen sind sehr mannigfach, und folgen wir den Auseinandersetzungen von Mayer-Mehringer, so können wir Kommutation, Substitution (ich würde besser „Permutation“ für beides sagen) unterscheiden, ferner, wenn sich diese Vertauschungen in Worten, Silben oder Lauten äußern, die Paraphasia verbalis, syllabaris, literalis, sodann: Vertauschungen von Klängen, Antezeptionen, Nachklängen, Postpositionen, diese eng verwandt mit den Perseverationen, Kontaminationen, Dyssimilationen = Auslassungen von Lauten; die beiden letzteren Gruppen sind eventuell auch unter die Pararthrien bzw. Paralalien leicht einzureihen.

Auch ein übermäßig schneller und intensiver Ablauf des Sprachvorgangs stellt eine dysphasische Störung dar, die wir mit Hyperphasie bezeichnen können. Sie findet sich gewöhnlich pathologisch mehr bei Geisteskranken, aber auch in den Erscheinungen des täglichen Lebens begegnet sie uns oft bei sonst scheinbar normalen Personen in einer Form, die einen pathologischen Charakter trägt und dann als Logorrhöe, übermäßige Geschwätzigkeit, Tumultus sermonis (s. o.) usw. bezeichnet werden kann. Auch schrullenhafte üble Gewohnheiten der Rede, Einflechten von mehr oder weniger sinnlosen Silbenfolgen oder Wiederholungen (Embolophrasie, Palimphrasie, als Gewohnheitsstörungen, auch als Amelophrasie zu bezeichnen) gehören hierher.

Die zweite große Gruppe der Lalopathien wird durch die Dysarthrien im allgemeinsten Sinne des Wortes dargestellt. Die Zahl und Mannigfaltigkeit der Dysarthrien ist ganz erstaunlich groß. So kommt es, daß ihre Gliederung eine besonders große Mannigfaltigkeit zeigt.

Als erste Untergruppe würde ich die Dysarthrien im engeren Sinne des Wortes ansehen und unter ihnen die Störungen in der Ausführung der Artikulationsbewegungen bei richtigen Bewegungsvorstellungen verstehen. Daß hier die Erscheinungen sehr wechselnd sein können, liegt auf der Hand. Als Unterarten nennne ich hier ganz kurz die Anarthrie bzw. Hyparthrie, die Bradyarthrie, Bradylalie (schwerfällige, plumpe Bewegungen. Steifheit der Bewegungen; normal findet sie sich auf einergewissen Entwicklungsstufe der Kindersprache), Dysarthria asthenica (bei dem Allgemeinbilde der Myasthenie, aber auch als Symptom der Neurasthenie). Eine besondere Art dieser asthenischen Dysarthrie ist die Hyparthria phonasthenica bzw. die Phonasthenie in einigen ihrer Formen. Dagegen würden wir die hysterische Aphonie mehr den Störungen gleich rechnen, die durch Vergessen der betreffenden Bewegungsvorstellungen bzw. zentral bedingt sind, und sie an die oben schon erwähnte Stelle einordnen.

Die Pararthrie zeigt sich in dem falschen Ausmaß, in der Entgleisung der Bewegungen, eventuell als Störung der zu supponierenden Koordinationszentren für die Artikulation, d. h. der Zusammenarbeit von Atmung, Stimme und Artikulation. Dahin gehört die Dysarthria atactica, z. B. bei Tabes, aber auch bei

Taubstummen, wo sie oft die Form der Hyperarthrie aus Ungeschicklichkeit annimmt. Störungen in den Akzenten und Zeitabläufen der Artikulation können wir unter dem Namen der Dysarthria arhythmica zusammfassen. Dahin gehören die Störungen in den verschiedenen Akzenten der Sprache: Monotonie im allgemeinen Sinne, unter dieser wieder zusammengefaßt die Monotonie im musikalischen Akzent, die Eintönigkeit; die Monodynamie, Fehlen der Betonung, Einförmigkeit der Sprache; die Monochronie, bei der die Bildung der einzelnen Silben in ganz gleichem Zeitlauf statthat: skandierende Sprache. Unter die arythmische Sprache gehört ferner das Silbenstolpern, das Poltern usw.

Eine besondere Form der Pararthrie stellen ferner die Paraphonien, Diplophonien, Dysphonien dar. Endlich gehört dahin auch die Pararthria literalis, die aber mit der vorher schon an anderer Stelle untergebrachten Paraphasie identisch sein kann.

Als dritte Gruppe kann man die Hyperarthrien ansehen. Dahin gehören die verschiedenen Formen der Dysarthria spastica, worunter nicht allein das Stottern zu subsumieren ist, sondern auch manche Formen der Sprachstörung bei Littlescher Starre, ferner die choreatischen Sprachstörungen, die Störungen der Paralysis agitans u. a. m. Zur Hyperarthrie kann man weiter die oben schon erwähnte Dysarthria atactica und schließlich auch die sehr seltene Form der Hyperphonie rechnen, bei der der Kranke ganz gegen seinen Willen übermäßig laut sprechen muß. Hiervon habe ich nur einen einzigen Fall beobachtet.

Als besondere Gruppe der Dysarthrien empfiehlt es sich — auch aus klinischen Gründen — die durch irgend welche Störungen der Entwicklung der Artikulation und die durch mechanische Hemmnisse hervorgebrachten Artikulationsstörungen aufzustellen. Man könnte sie als Dysarthrogenien bezeichnen, und die organisch bedingten, die Dysarthrogeniae organicae, die seit Kußmaul allgemein als Dyslaliae bezeichnet werden, von den durch irgend welche fehlerhaften Gewohnheiten entstandenen habituellen Dysarthrogenien trennen. Letztere hat Ziehen als Ameliae (ἀμέλεια = schlechte Gewohnheit) bezeichnet.

Inwieweit einzelne der als besondere Symptomenkomplexe auftretenden Sprachstörungen, so z. B. das Stottern, mit verschiedenen Formen der Dysarthrien (das Stottern nicht zum kleinen Teil auch, wie oben schon erwähnt, mit den Dysphasien) in Zusammenhang gebracht werden müssen, will ich hier nicht näher erörtern, sondern nur kurz auch hier wieder auf die Unmöglichkeit der schematischen Einordnung des einzelnen Patienten unter eine derartige synoptische Gliederungstabelle verweisen. Gerade aus diesem Grunde empfiehlt es sich, die besonderen, für manche Nervenkrankheiten als ganz hervorstehendes Symptom charakteristischen Dysarthrien auch hier noch gesondert einzureihen und vielleicht unter dem Titel Dysarthriae symptomaticae zusammenzufassen.

* * *

Die Logopathien (Sprachstörungen im allgemeinsten Sinne des Wortes) teilen sich demnach symptomatisch-synoptisch ein in:

I. Mimopathien.

A. Dysmimiae: motorica, sensorica (Amimie, Hypomimie, Paramimie, Hypermimie, Dysm. amnestica). — B. Dysarthriae mimicae seu Dyskinesiae

mimicae. Diese nähern sich bekannten Apraxieformen bzw. sind teilweise mit ihnen identisch.

Störungen der Bilder- und Gebärdenschrift = Dysgraphiae mimicae (s. c.): A. Dysgraphiae mimicae s. str.: motorische, sensorische (= mimische Dyslexie) usw. Dysgr. mim. amnestica. — B. Dysarthria mimographica (hier gilt das gleiche wie bei der Dysarthria mim.).

II. Phono- bzw. Melodopathien.

A. Dysphoniae und Dysmusiae (im Sinne der Dysphasie). Nähere Einteilung wie bei der Aphasie: Amusia mot., sens., Paramusie usw. Dysphoniae für Vokal-, Dysmusiae für Instrumentalmusik. — B. Dysarthria musicalis (phonica und instrumentalis). Einzelne Formen sind z. B.: Dysklesiae, Störungen der Ruf-, Kommandostimme; Dysarthria phonica, Dysphoniae s. str., Störungen der Singstimme; Dysarthria phthongica, Dysphthongie, Störungen der Sprechstimme. Letztere gehören ganz zu den Lalopathien, die beiden ersteren nur teilweise.

Störungen der phonischen bzw. musikalischen Schrift: Dysgraphiae (s. c.) musicales: A. Dysgraphia (s. str.) musicalis (weitere Einteilung wie oben). — B. Dysarthria muso-graphica.

III. Lalopathiae.

A. Dysphasiae (s. c.): 1. Mutitas (Mutit. physiologica), Audimutitas, Sordomutitas, Mutitas idiotica, Mutitas sensorica. 2. Dysphasiae (s. str.): Aphasia motorica, sensorica, Paraphasia, Aphasia amnestica, Agrammatismus, Akataphasie. — B. Dysarthriae (s. c.): 1. Dysarthriae: die einzelnen Arten siehe oben im Text. 2. Dysarthrogenien: a) Organicae (= Dyslaliae), Gaumenspalten, Lähmungen usw. b) Habituales (Ameliae, Ziehen), Gewohnheitsstörungen Erziehungs-, Nachahmungsfehler. 3. Dysarthriae symptomaticae (als vorwiegendes Symptom von Nervenkrankheiten usw).

Störungen der Lautschrift: A. Dysgraphiae: 1. Dysgraphia motorica. 2. Dysgraphia sensorica = Dyslexia. B. Dysarthria lalographica.

II.

Die Beziehungen der Gemütsbewegungen und Gefühle zu den einzelnen Sprachstörungen.

An Hand der dargelegten symptomatischen Synopsis der Sprachstörungen könnten wir nunmehr systematisch unser Thema in Angriff nehmen, wenn wir nicht, in Erinnerung an das zu Beginn Gesagte, auch gleichzeitig die ätiologischen Gesichtspunkte zu berücksichtigen hätten.

Bevor wir jedoch auf die Störungen der Sprache eingehen, empfiehlt es sich, nochmals einen kurzen Blick auf die normale Sprache sowie auf die Sprachentwicklung des Kindes zu werfen. Hier haben die Gemütsbewegungen eine schöpferische Aufgabe zu erfüllen, denn der Affekt ist, wie schon eingangs gesagt, der

„Vater der Sprache". Das Schreien des Kindes ist nach Ablauf der ersten Wochen sicher der Ausdruck für die zahlreichen Unlustgefühle, die es in den ersten Monaten seines irdischen Daseins bewegen. Den Alten drängte sich diese affektionelle Beziehung so stark auf, daß sie sogar meinten, daß das Kind gleich bei seiner Geburt durch sein Schreien gegen den Eintritt in das irdische Jammertal protestiere. So nennt der Hegelianer Michelet den Schrei des Neugeborenen das „Entsetzen des Geistes über das Unterworfensein unter die Natur"; so meint Kant[1]), daß das Geschrei des Neugeborenen nicht den Ton des Jammers, sondern den der Entrüstung und des aufgebrachten Zornes an sich habe; er schreie, „nicht weil ihn etwas schmerzt, sondern weil ihn etwas verdrießt". Das ist offenbar weitaus antezipiert, da wir das Schreien gleich nach der Geburt und auch noch in den ersten Wochen im wesentlichen wohl als einfachen Reflex ohne Beteiligung der kortikalen Zentren ansehen müssen. Ist doch die Schmerzempfindlichkeit bei Neugeborenen nach Kußmaul fast gleich Null und bis zur dritten Woche nach Soltmanns und Westphals Versuchen so gering, daß sie faradische und galvanische Ströme, die für Erwachsene völlig unerträglich sind, ohne die geringsten Abwehrbewegungen oder Schreien ertragen. Erst mit dem Ende der siebenten Woche (Mann, Stintzing, Westphal) wird die Erregbarkeit eine wesentlich höhere. Dann zeigen sich aber auch im Schreien bereits akustische Unterschiede, die der Mutter oder Wärterin fast untrüglich die Ursache des Schreiens verraten: offenbar die ersten Äußerungen von Unlustaffekten. Sowie dann später die ersten Greifbewegungen Ausdruck irgend einer lustbetonten Empfindung sind, so sind auch die gesamten reflektorischen Lallmonologe des viermonatigen Kindes Ausdrucksbewegungen seiner (primären) Lustgefühle. Andererseits erzeugt das Hören der eigenen, selbst produzierten Laute beim Kinde wiederum sekundäre Lustgefühle, die sicher außerordentlich stark sind, so stark, daß das Lallen ab und zu durch ein fröhliches Kreischen unterbrochen wird. Auch in der Nachahmungsperiode ist der Nachahmungstrieb offenbar von starken Lustgefühlen abhängig; andererseits erzeugt gelungene Nachahmung wiederum sekundäre Lustaffekte, schlecht gelungene oder gänzlich mißlungene schwere depressive Unlustaffekte. Letztere sind manch-

[1]) Kant, Anthropologie, 1798, S. 325.

mal so groß, daß die Sprachentwicklung stillsteht und das Kind lange Zeit nicht mehr nachahmt, ja es kommt sogar vor, daß es bei öfter mißlungenen Nachahmungsversuchen in Weinen ausbricht, offenbar unter der hemmenden Last der Spannungsgefühle, die keine Entladung finden können. Der gleiche eigentümliche Zirkel ist endlich bei der Entwicklung der spontanen Sprache zu beobachten und führt, wie wir noch sehen werden, dort manchmal zu sehr schweren sprachlichen Hemmungen.

Daß bei der Erforschung dieser eigenartigen Entwicklung durch die systematische Arbeit eines psychologisch geschulten Arztes, wie ihn Heubner dafür fordert, viel wertvolles und für das volle Verständnis pathologischer Erscheinungen unumgänglich notwendiges Material geschaffen werden könnte, ist ohne Zweifel.

Auch der normal sprechende Erwachsene steht mit seinen Sprachproduktionen stets unter dem Einfluß der Affekte. Wir alle wissen ja aus Erfahrung, daß Verlegenheit, ängstliche Vorstellungen, Zweifel am eigenen Können, Schuldgefühl, Ehrfurcht, aber auch erhöhte Seelenstimmung, Freude, Stolz, gehobenes Selbstbewußtsein, die freie Beherrschung des sprachlichen Ausdrucks wesentlich beeinflußt und je nach der Art der Beeinflussung entweder fördert oder hemmt.

Also: der allgemeine körperliche und seelische Zustand wirkt außerordentlich merkbar auf unsere Sprachproduktion, weniger merkbar auf die Perzeption ein. Der Inhalt des Gesprochenen hat naturgemäß die allergrößte Einwirkung auf den Gefühlston. Weniger deutlich erscheint von vornherein der Einfluß der Form des Gesprochenen. Wer aber selbst einmal vor einer Versammlung frei gesprochen hat, und sei es nur bei Gelegenheit eines Toastes gewesen, wird wissen, wie sehr der Gefühlston von der Leichtigkeit, mit der man gerade seinen Gedanken wortliche Form zu geben vermag, abhängig ist, wie der erhöhte, positive Gefühlston dann seinerseits befreiend, treibend und bahnend wirkt, wie der herabgesetzte, negative Gefühlston bei schlechter, wenig befriedigender Formfindung seinerseits hemmt und das Weitersprechen erschwert. Jeder von Ihnen wird diesen Kampf, dieses Wogen der Gefühle kennen gelernt haben, wenn er einmal gezwungen war, Ausführungen in einer fremden Sprache zu machen, die ihm trotz allen Gymnasialunterrichtes nicht einmal für die gewöhnlichen Bedürfnisse des täglichen Lebens geläufig war. Wie froh war er, wenn er seinen Gedanken nach einiger Übung im fremden Idiom solche Form zu

geben vermochte, daß der Ausländer ihn ohne Mühe verstand; wie fühlte er vorher die Hemmungen bei der Wortfindung schwer; kam es ihm doch vor, als ob eine Last ihm vom Herzen fiel, wenn er den gesuchten Ausdruck endlich hatte! Ganz besonders empfindet man dies, wie gesagt, im fremden Lande, wie man andererseits nach genügender Ausbildung in der fremden Sprache geradezu schwelgt und jede Gelegenheit sucht, seine Kenntnisse an den Mann zu bringen.

Auch die Umgebung hat wesentlichen Einfluß auf unseren Gefühlston beim Sprechen, der lebhaft schwankt, je nachdem uns unsere Umgebung angenehm oder unsympathisch ist. Das ist selbst bei dem Zwiegespräch der Fall. Der Stimmklang, die Schnelligkeit oder Langsamkeit des Antwortenden, die Form, in der uns Antwort erteilt wird, und vieles andere gibt der Perzeption einen mehr oder weniger starken positiven oder negativen Gefühlston mit. Wer ruhig und wohlklingend, gut akzentuiert und deutlich spricht, dem hören wir gern zu, der beeinflußt auch unsere Antwort in gleichem Sinne; der blasierte, näselnde, undeutlich und abgerissen parlierende Schwätzer stimmt unseren Gefühlston so stark herab, daß wir uns unter Umständen nicht einmal zu einer Antwort aufraffen können. Ganz absehen will ich hier von peinlichen Situationen u. a. m.

Es gibt demnach Affekte, die die Sprache hemmen, und solche, die sie fördern. Das kann von der Art der ihnen zugrunde liegenden Gefühle abhängen; besteht doch ganz allgemein das Gesetz zu Recht, daß Lust eine Förderung, Unlust eine Hemmung körperlicher und geistiger Leistungen bewirkt. Das trifft aber doch nicht überall zu. So kann z. B. auch der freudige Affekt ebenso hemmen wie bahnen, und das gleiche ist z. B. von der Angst bekannt. („Und die Angst beflügelt den eilenden Fuß.") Den alten Ärzten war diese doppelte Wirkung der Affekte sehr wohl bekannt. So finden wir in der Darstellung der Sprachstörungen der Kinder von Hieronymus Mercurialis (1584) schon die verschiedenen Formen und Wirkungen der Frucht auf die Sprache klar auseinander gesetzt.

Mir scheint weit mehr der Grad des Affektes von Bedeutung zu sein. So wie ein zu starker Reiz die Empfindung lähmt, z. B. taub, blind macht, so wird auch mäßige Freude, Furcht, Angst die sprachlichen Äußerungen fördern, übergroße Affekte derselben Art werden eine Hemmung ausüben.

Sehr starke affektive Reize sind z. B. besonders sexuelle. Der verliebte Jüngling errötet und schweigt, die Zunge versagt ihm den

Dienst. Ich erinnere Sie an das Liebeslied der Sappho, wo sie schildert, wie der Anblick der Geliebten ihr Stimme und Zunge lähmt, wie ihr die Knie zittern, die Ohren klingen und ihr schwarz vor den Augen wird. Ähnliches schildert Lucrez, und das bekannte „obstupui, steteruntque comae, vox faucibus haesit" des Vergil zeigt, wie auch der Schrecken die gleichen Wirkungen ausübt.

Diese völlig hemmenden Wirkungen höchster Affekte treten aber doch nur bei sonst normaler Sprache ein; bei Sprachstörungen kann der Verlauf ein anderer sein. So wissen wir, daß bei total Aphasischen der starke Affekt noch imstande ist, komplizierte Flüche (Kußmaul nennt sie „sesquipedale") auszulösen; der starke Stotterer spricht im höchsten Zorn oft fließend; der Sohn des Krösus bekam im höchsten Angstaffekt die Sprache wieder, und der stotternde König Battus, der vom delphischen Orakel zur klimatischen Kur in die lybische Wüste geschickt wurde, bekam von dem Anblick eines ihm plötzlich begegnenden Löwen einen so heftigen Schreck, daß er von Stund an wieder fließend sprechen konnte. So ist Ihnen ja die Entstehung des hysterischen Mutismus unter dem Einfluß starker Affekte allgemein bekannt. Auch periodisch kommt derartiges Verstummen unter Affekteinwirkungen vor. So verlor, wie Kußmaul erzählt, eine hysterische zänkische Frau jedesmal im Affekt die Sprache, ein Fall, der mehrfach zu possenhaften Wirkungen auf die Bühne gebracht wurde. Jedoch will ich hier nicht über die hysterischen Störungen der Sprache, die unter dem Einfluß des Affekts entstehen, referieren, obwohl sie, wie wir sehen werden, eigentlich die einzigen sind, die wirklich als primär-thymogen angesehen werden können.

Versetzt man sich aber einmal in den seelischen Zustand jener zänkischen Frau, die im Affekt nicht sprechen konnte, so fühlt man förmlich die innere Spannung mit, die eine aufgestaute und gehemmte Rede verursacht, und man versteht, daß es Leute gibt, die an einer versetzten Rede stärker leiden, wie an einer versetzten Blähung. Wir erkennen aus diesem Gegensatze, daß das Sprechen selbst für den Ablauf des Affekts eine geradezu lösende, beruhigende, entspannende Wirkung hat. Die Redensarten: „wes das Herz voll ist, des geht der Mund über" — „ich muß mich aussprechen, sonst ersticke ich" u. a. m. weisen auf diese überaus wichtige, oben schon mehrfach erwähnte, und das Verständnis vieler Sprachstörungen überhaupt erst ermöglichende Beziehung hin.

Andererseits erzeugt das Sprechen selbst sehr lebhafte

Gefühlstöne, und zwar sowohl positive wie negative. Wenn wir nach einem guten Ausdruck für eine Vorstellung, einen Gedanken suchen und ihn schließlich finden, so fühlen wir nicht nur eine deutliche Entspannung, sondern gleichzeitig ein fast noch stärkeres Lustgefühl über den treffenden Ausdruck. Wir freuen uns unserer Sprachfähigkeit, fühlen uns sehr bedrückt, wenn wir sie nicht verwerten können oder dürfen, z. B. im Auslande in fremden Idiomen, oder unter einer körperlichen oder geistigen Hemmung.

Ein amüsantes Beispiel der letzteren Art hat Mark Twain gegeben. Er schildert, wie ein Geistlicher von der Melodie und dem Text eines Gassenhauers („Knipset, Brüder, knipset fein!“) in seinen gesamten Vorstellungen, Empfindungen und Gefühlen so vollkommen in Anspruch genommen wird, daß er fortwährend im Rhythmus und in der Melodie des Liedes zu sprechen gezwungen wird, und sich der Text fortwährend zwischen seine Worte drängt. Erst als er den Gassenhauer auf andere überträgt, fühlt er die Last, die seine Seele bis dahin bedrückt hat, von sich weichen, und es ergießt sich nun in stundenlangem, ununterbrochenem Strom die aufgestaute Rede. Ähnliche Zwangshemmungen, die noch im Bereiche des Physiologischen liegen, sind wohl jedem bekannt.

Eine außerordentlich schwere Strafe und Qual liegt im Stillschweigen. Wenn wir an tuberkulösen Geschwüren des Kehlkopfes Leidende zu wochenlangem Stillschweigen veranlassen, so ist immer die thymische Nebenwirkung dabei im Auge zu behalten.

Alle diese Umstände treten weit schärfer hervor, wenn ein Sprachfehler vorhanden ist. Es mag sein, welcher es wolle: sekundäre Affekte sind stets vorhanden, sowohl beim Stammeln wie beim Näseln, beim Lispeln, beim Stottern und bei den verschiedenen Formen der Aphasie. Lassen Sie mich zunächst diejenigen unter diesen Sprachstörungen hervorheben, bei denen die sekundären Affekte gewöhnlich übersehen werden. Die fehlerhafte Aussprache, die wir beim Stammeln, Näseln und Lispeln vorfinden und die unter sonst normalen Umständen nichts weiter bedeutet als eine fehlerhafte Gewohnheit[1]), pflegt mit dem Ablauf des ersten Kindesalters zu verschwinden und der normalen Sprache Platz zu machen. Es gibt aber Fälle genug, bei denen beispielsweise das Lispeln noch bis ins spätere Alter bestehen bleibt. Eine psychische Nebenwirkung, ein depressiver Affekt wird für

[1]) Ich darf hier auf meinen Aufsatz: „Über Gewöhnung und Gewohnheit, Übung und Fertigkeit, und ihre Beziehungen zu Störungen der Stimme und Sprache“ in Karl Marbes „Fortschritte der Psychologie“, 1913, Bd. 2, Heft 3, verweisen.

gewöhnlich nicht ausgelöst, weil der sprachliche Ablauf als solcher durch die fehlerhafte Aussprache nicht gehemmt wird. Der Stammler, der an Stelle des l ein n ausspricht, also spricht, also für zahlen: „zahnen", alle: „anne", Halle a. d. Saale: „Hanne an der Sahne" sagt, der Lispler, der die Zunge zwischen den Zähnen herausstreckt (Sigmatismus interdentalis) oder der den Luftstrom seitlich aus dem Munde herauszischt (Sigmatismus lateralis) oder der den Luftstrom durch die Nase schickt statt durch den Mund (Sigmatismus nasalis), der Patient mit angeborener Gaumenspalte, der näselnd spricht — sie alle werden durch ihren Sprachfehler in der fließenden Produktion ihrer Sprache nicht gehemmt. Ihre Vorstellungen, Gedanken, Empfindungen, Gefühle können sie ohne weiteres in Sprache umsetzen, und so lange der Sprachfehler nicht so hochgradig ist, daß die Umgebung am Verständnis des Gesprochenen gehindert wird, ist auch kaum eine Gelegenheit vorhanden, daß ein Affekt depressiver Art bei dem Sprechenden selbst entsteht.

Ganz anders wird dies aber, wenn von seiten der Umgebung in dem Sprachfehler selbst etwas Auffallendes gesehen und das ausgedrückt wird. Das Kind macht sich aus derartigen Bemerkungen noch nicht viel, weit mehr aber dafür der Erwachsene.

So kam vor Jahren einmal ein Referendar bleich und verstört in meine Sprechstunde und erzählte mir, daß er bei seinem Debut im Gerichtssaale eine außerordentliche und ihn tief niederdrückende Erfahrung gemacht habe. Er sei sich seines Aussprachefehlers — er lispelte seitwärts — niemals recht bewußt gewesen, habe zwar gehört, daß sein S nicht so klinge wie das anderer Menschen, habe aber niemals von seiner Sprache irgendwelche Störungen empfunden. Als er nun im Gerichtssaale das erstemal in seinem Leben ein Protokoll vorlesen sollte, fing nicht nur das zuhörende Publikum, sondern auch Angeklagte, Zeugen und Richter über seinen Sprachfehler an zu lachen, der vorsitzende Richter entzog ihm die weitere Verlesung des Protokolls und meinte nach der Sitzung, daß er mit einem derartigen Sprachfehler doch wohl kaum darauf rechnen könne, die juristische Karriere weiter zu verfolgen. Die Depression, die unter dieser Erfahrung eintrat, war eine überaus heftige. Der Patient gestand mir, daß er dicht vor dem Selbstmorde gestanden habe, daß er sich von dieser Zeit ab — es waren zwei Tage vergangen — vergeblich bemüht habe, beim Sprechen Worte mit S-Lauten zu vermeiden, es gäbe im Deutschen zu viele, und daß er nun wirklich vor die Frage gestellt sei, ob er noch weiter leben könne. Die Redeweise, in der er mir dieses alles erzählte, war außerordentlich leise, ängstlich, und ein Ausdruck seiner schweren seelischen Depression. Es wirkte auch hier der depressive Affekt wieder auf den Sprachfehler zurück; denn das S klang zwar, noch immer seitlich gelispelt, sehr schwach, wurde aber verwischt ausgesprochen, damit man es weniger hören konnte, auch merkte man ganz deutlich, wie der Patient nach Worten suchte, in denen der ominöse Laut nicht vorkam. Wir sehen also hier von der

Sprachstörung aus einen Affekt sich entwickeln, und von dem depressiven Affekt wieder eine Sprachstörung.

Daß eine derartige affektive Wirkung sogar zur Stummheit führen kann, habe ich in einem Falle gesehen, den ich bereits häufiger zitiert habe. Ein Knabe von sieben Jahren, Sohn reicher Eltern, der an sehr starkem Sigmatismus nasalis litt, war bis dahin, im Hause unterrichtet, mit anderen Kindern seines Alters wenig zusammengekommen. Als er eines Tages in eine Kindergesellschaft eingeladen war und die anwesenden Knaben seinen Fehler bemerkten und ihn deswegen verspottet hatten, mußte der Knabe schreiend und weinend nach Hause gebracht werden. Er verweigerte, die Nahrung zu sich zu nehmen, und blieb stumm (Aphrasia voluntaria). Bei dem Ärztekonsilium, das zwei Tage nach diesem Vorfalle zusammengerufen wurde, war auch ich zugegen. Bei der Sachlage war es ganz klar, daß der Knabe infolge der durch das Nachahmen und Verspotten hervorgerufenen psychischen Depression stumm geworden war. Als ich ihn beiseite nahm und ihm zeigte, wie er bei aufeinander gesetzten Zähnen und zugehaltener Nase das normale S ohne weiteres hervorbringen könne, fing er fast unmittelbar darauf wieder zu sprechen an, zwar noch mit seinem fehlerhaften, alten, nasalen S, aber doch mit der festen Zuversicht, daß er das normale leicht werde lernen können.

Von den peripher-impressiven Sprachstörungen ist die Taubstummheit die bekannteste. Die Ätiologie der Stummheit ist in diesem Falle klar; es ist die angeborene oder früh erworbene Taubheit resp. hochgradige Schwerhörigkeit. Gerade hier aber können wir ganz neue Beziehungen der Affekte zu der Sprache kennen lernen. Das kleine Kind, das in der Taubstummenanstalt die ersten Worte bekanntlich durch Übung der Artikulation sprechen lernt, faßt zunächst das Sprechen ganz mechanisch, inhaltslos auf. Es lernt z. B. die Sprachbewegung „Mama“ zunächst ohne inhaltliche begriffliche Beziehung. Dabei hat natürlich das Kind den Begriff „Mama“ mit Ausnahme der akustischen Teilvorstellungen vollständig. Es fehlt also jetzt nur noch die Verknüpfung der einzelnen Teilvorstellungen mit der rein mechanischen Wortbewegungsvorstellung „Mama“. Durch das Bild einer um den Mittagstisch sitzenden Familie und das Hindeuten auf die Mutter entstehen mit einem Schlage sämtliche Beziehungen der einzelnen Teilvorstellungen mit der Wortbewegungsvorstellung. Diese plötzliche Verknüpfung des Verständnisses des Kindes für den Wert der Sprechbewegung „Mama“, mit der es anderen verständlich sofort den ganzen Begriffsinhalt „Mama“ bezeichnen kann, erzeugt einen intensiven Lustaffekt[1]).

[1]) Noch elementarer bricht der Lustaffekt hervor bei dem Sprechenlernen von Taubstumm-Blinden. So erzählt die berühmte taubstumm-blinde Amerikanerin Hellen Keller, welch freudige Erregung sie hatte, als ihr das Geheimnis der Sprache offenbar wurde: „Dieses Wort rüttelte meine Seele auf, und sie erwachte

Wer je mit angesehen, wie das Kind sich dieses neuerworbenen Besitzes freut, wie es fortwährend, auf das Bild deutend, „Mama“ wiederholt, dem wird der oben erwähnte gleiche Vorgang sofort einfallen: daß auch wir, die wir auf einfacherem Wege unsere Sprachsymbole erworben haben, bei der Auffindung eines einen komplexen Begriff hübsch umfassenden, schlagenden, „treffenden“ Wortes einen lebhaften Lustaffekt fühlen.

So entstehen also durch den Sprachvorgang oder die Sprachbehinderung selbst Affekte, sekundäre Affekte. Bei Sprachstörungen, die aus Affekten entstehen, summieren sich dann die Wirkungen, so daß der sekundare Affekt nicht mehr auf den gewöhnlichen ersten Grad der Sprachstörungen zurückführt, der durch den primären Affekt erzeugt worden war (was man sehr richtig als Circulus vitiosus bezeichnen könnte), sondern über diesen Grad hinaus. Ich habe diese Erscheinung der Summationswirkung der Affekte als fehlerhafte Spirale, Spira vitiosa, bezeichnet.

Bei der Aphasie werden die oben bereits kurz erwähnten Affekte leicht übersehen. Ein Aphasischer, besonders aus intelligenteren Kreisen, der bis dahin über seine Sprache verfügt hat und der nach Eintritt der Aphasie keinen wesentlichen intellektuellen Defekt davongetragen hat, leidet unter seinem aphasischen Zustande stets sehr schwer; denn je mehr ihm der Gegensatz gegen früher zum Bewußtsein kommt, und je weniger er jetzt imstande ist, die in ihm auftretenden Vorstellungen, Gefühle und Begehrungen auszudrücken, je höher die Spannung in ihm wächst, desto schwerer treten die Affekte in anderer Form zutage, und es kommt unter Umständen zu wahren Ausbrüchen des Zornes. Diese Affektlabilität der Aphasischen muß man sehr wohl beachten, wenn man solche Patienten in eine systematische Behandlung nimmt. Sie sind an sich kein schlechtes Zeichen, wenn der sonstige Intellekt nahezu normal geblieben ist.

---

voll Lebenshauch des Morgens, voll freudigen Jubelgesanges. Bis zu jenem Tage hatte mein Geist einem dunklen Zimmer geglichen und wartete, bis die Worte einzogen und jene Leuchten entzündeten, welche Gedanken heißen usw.“

Es ist verständlich, daß für die taub geborenen Kinder die Anwendung der natürlichen Gebärde eine Notwendigkeit schon in Rücksicht auf die Entladung der inneren Gefühlsspannungen ist. Daher ist es falsch und grausam, übrigens auch so gut wie unmöglich, sie in der Taubstummenbildung gänzlich zu unterdrücken.

Fast noch schwerer wie bei den motorisch Aphasischen sind die Affektstörungen bei den sensorisch Aphasischen, und zwar besonders dann, wenn die Umgebung sich durchaus nicht in das eigentümliche Bild des scheinbar geistig Gestörten hineinfinden kann. Da der sensorisch Aphasische sich fortwährend verspricht, an Stelle der gewollten Worte fortwährend andere bringt, an Stelle der gewollten Laute andere einsetzt und Worte bildet, die völlig unverständlich sind, zum Teil aber auch seine Fehler einsieht und nun in der Verbesserung nicht bloß die Sache nicht besser macht, sondern neue Wortverstümmelungen zutage fördert, so kann man es den Laien der Umgebung nicht verdenken, wenn sie ungeduldig werden und diese Ungeduld in Worten, Gebärden und Handlungen auch zum Ausdruck bringen, die den sensorisch Aphasischen verletzen müssen. Nach dem oben Auseinandergesetzten kann es nun nicht wundernehmen, daß in dem eintretenden, von der Sprachstörung selbst hervorgerufenen Affekt wieder eine Quelle des schlechteren Sprechens liegt, und daß der Sensorisch-Aphasische dann erst recht nicht zur sprachlichen Äußerung gelangt, wenn er in depressive Erregung gerät. Ausnahmen von dieser Regel habe ich oben bereits erwähnt.

Wenn wir also hier den depressiven Affekt als Folgeerscheinung des Sprachfehlers und den erhöhten Sprachfehler wieder als Folgeerscheinung dieser Depression erblicken, so sehen wir eine fortwährend sich abwickelnde „Spira vitiosa“. Nun stehen aber bei einigen Sprachstörungen die gemütlichen Erscheinungen so außerordentlich im Vordergrunde, daß man ihre sekundäre Natur vergißt und sie nicht mehr als Folge des Sprachfehlers ansieht, sondern als Ursache desselben. Ich sehe natürlich hier ab von den eigentlich primär-thymogenen Sprachstörungen, die wir bei der Hysterie aber auch bei den Gemütsstörungen der Geisteskranken finden, sowohl bei der Hypothymie wie bei der Hyperthymie. Denn hier kann es sich gar nicht um einen Zweifel darüber handeln, daß die gemütliche Störung das Primäre ist.

Zu denjenigen Sprachstörungen bei denen das thymogene Moment das Primäre zu sein scheint, gehört vor allem das Stottern. Freilich nicht alle Fälle des Stotterns können in diesem Sinne als eine thymogene Sprachstörung angesehen werden. Man findet zahlreiche Stotterer in den Schulen, die gerade dann, wenn alle Ursache vorhanden wäre, daß durch die thymische Erregung das Stottern sich verstärkte, ausgezeichnet sprechen. Es gibt auch

erwachsene Stotterer, die an thymischen Depressionen durchaus nicht leiden, ja, die sich geradezu aus ihrem Fehler nichts machen, und das ist nicht etwa ein absichtliches Unterdrücken oder eine erzwungene Veränderung der Stimmung, sondern es ist von Hause aus in der thymischen Anlage dieser Personen gelegen. Ich gebe zu, daß bei Erwachsenen das völlige Fehlen von thymischen Depressionen beim Stottern relativ selten ist; bei Kindern findet man das aber oft genug. Es kommt z. B. beim Kinde vor, daß es gerade dann stottert, wenn es mit Freunden, bekannten Spielkameraden zusammen ist, während es ausgezeichnet spricht, wenn es sich zusammennimmt, z. B. zu seinen Lehrern spricht. Für gewöhnlich ist jedenfalls mit dem Stottern eine Hypothymie verknüpft, die sich auch schon beim Kinde manchmal in sehr starkem Maße nachweisen läßt. Immerhin ist die psychische Depression, die Hypothymie, in fast allen Fällen eine Folgeerscheinung des Übels, sie ist nicht das Primäre. Erst das Bewußtsein: ich kann nicht so sprechen, wie ich will, ich bin in meinem Sprechen gehemmt, während andere sprechen können, was sie wollen — oder gar: ich spreche so, daß die anderen darüber lachen müssen —, erst dieses Bewußtsein erzeugt den depressiven Affekt, die depressive Stimmung, und nun tritt ein charakteristisches Merkmal hinzu, durch welches wir wohl berechtigt sind, in solchen Fällen von thymogenen Sprachstörungen zu reden: der entstandene depressive Affekt erzeugt nicht nur wieder die Sprachstörung, sondern erhöht sie jedesmal, so daß es sich hier, wie schon gesagt, um eine „Spira vitiosa“ handelt. Das Primäre ist die Sprachstörung, die einfach als eine fehlerhafte Koordination aufzufassen ist, welche zu mehr oder weniger starken Hemmungen des Redeflusses führt. Sekundär folgt daraus ein mäßiger depressiver Affekt, der seinerseits neben dem Bewußtsein der Minderwertigkeit der Sprache wieder die Sprachstörung erhöht. Die nun wieder verstärkte fehlerhafte Koordination erzeugt einen erhöhten depressiven Affekt, und so geht es fort, bis schließlich das sprachliche Unvermögen zum völligen Verstummen führt. Für dieses Bild gibt es typische Beispiele: Ich frage ein Kind, wie es heißt, und es antwortet mir: M-M-Max Schulze. Ich tue so, als ob ich es nicht verstanden habe und lasse die Antwort wiederholen. Jetzt dauert das Stottern bei dem M weit länger. Und fordere ich den Knaben zum drittenmal auf, seinen Namen zu nennen, so kann es vorkommen, daß er überhaupt nicht mehr zum Sprechen kommt, sondern daß der Spasmus so stark

wird, daß er hängen bleibt und verstummt. Von dieser Erfahrung heraus entwickelt sich nun bei erwachsenen Stotterern eine Reihe von hemmenden, fehlerhaften Vorstellungen: Angst vor dem Sprechen, Mißtrauen in die eigene Sprechfähigkeit, Zweifeln an der eigenen Sprache. Hat doch ein alter Arzt (Wyneken) mit Recht diese Stotterer „Sprachzweifler" genannt; und so kommt es, daß sie selbst in diesen Affektzuständen das eigentlich Primäre ihres Übels sehen.

Die gemütlichen Störungen stehen hier so sehr im Vordergrunde aller Erscheinungen, daß sie auch dem beobachtenden Arzte nicht selten als die eigentliche Störung, als das Essentielle der Störung erscheinen, und er nunmehr das Stottern für eine Psychose, für eine Angstneurose, für eine Glossophobie, eine Lalophobie u. a. m. erklärt. Auch einzelne Erscheinungen des Stotterns unterstützen scheinbar diese Auffassung. So kann es sich ganz allgemein für den Stotterer um die Angst handeln, überhaupt nicht sprechen zu können, oder um die spezielle Angst, bestimmte Worte, oder endlich um die ganz spezialisierte Angst, bestimmte Laute nicht aussprechen zu können. Er vermeidet dann die betreffenden Worte und Laute mit mehr oder weniger großer Geschicklichkeit — er „kneift" davor, er umgeht die Schwierigkeit.

Das finden wir schon bei ganz kleinen Kindern. So haben wir vor kurzem in unserem Universitätsambulatorium ein $2^1/_2$jähriges stotterndes Mädchen gesehen, welches vor jedem Wort mit einem offenen Vokal ein kurzes „de" einfügte, statt Anna sprach es also „de Anna". Außerdem hatte es sich in der gewöhnlichen Sprache auch bereits das Flüstern angewöhnt, offenbar weil es gemerkt hatte, daß dabei der Anstoß geringer wird. Suchte man sie dazu zu bewegen, „Anna" nachzusprechen, so machte sie zwar zuerst einen Versuch, der ohne weiteres zu einem deutlichen Spasmus der Stimmlippen führte. Dann gab sie es aber sofort auf und antwortete wieder: „de Anna", wobei sie den offenen Vokal durch Hineinziehen des E's in A vermied und dann fließend sprechen konnte. Mit welcher Geschicklichkeit und zum Teil erstaunlicher Erfindungskunst die Stotterer bestimmte Worte oder Buchstaben vermeiden, dafür will ich nur kurz ein Beispiel anführen. Ein Student aus Rawitsch war nicht imstande, das Wort „Berlin" auszusprechen. Er wollte nach Berlin reisen und forderte eine Fahrkarte dritter Klasse nach Rixdorf, und als der Eisenbahnbeamte in Rawitsch ihn fragte: „Meinen Sie Rixdorf bei Berlin", er dies bejahte und der Beamte darauf sagte: „Dann müssen Sie eine Fahrkarte dritter Klasse nach Berlin nehmen", antwortete der Student: „Bitte, dann geben Sie sie mir." Er bekam also seine Fahrkarte dritter Klasse nach Berlin, ohne das Wort „Berlin" ausgesprochen zu haben.

Alle diese Tatsachen sind zu offenkundig, als daß ein Arzt, der sich mit Sprachstörungen befaßt, sie ableugnen könnte. Es handelt

sich also beim Stottern wirklich um eine Reihe von thymogenen Momenten. Es fragt sich nun auf der anderen Seite, ob diese durchaus notwendig sind, ob sie immer vorhanden sein müssen, und dann, ob sie primär sind.

Daß das letztere nicht der Fall ist, darauf habe ich oben bereits hingewiesen, als ich von der Entstehung des Übels in der Jugend sprach. Wir werden gleich sehen, daß wir auch ohne weiteres beweisen können, daß das Stottern tatsächlich eine Koordinationsneurose ist, wenn wir nämlich den Stotterer mit Ausschluß der Angstaffekte in bezug auf seine Sprachleistungen untersuchen. Andererseits kenne ich persönlich eine große Anzahl von Stotterern, bei denen die thymischen Nebenwirkungen und Nebenerscheinungen durchaus nicht aufgetreten sind, wie ich schon oben bemerkte.

Als Beispiel dafür will ich nur einen guten Freund von mir erwähnen, einen bekannten Dichter, der bereits verstorben ist, der so wenig von seinem Stottern thymische Hemmungen empfand, daß er bei Tisch stets das Wort führte, auch in der fremdesten Gesellschaft, und daß er es einmal sogar fertig brachte, einen öffentlichen Vortrag gegen Entree zu halten, bei dem es bei ihm zu außerordentlichen Stotterparoxysmen kam — wie immer, wenn er in lebhafte Sprechweise geriet. Die Zuhörer haben bei diesem Vortrage geradezu entsetzliche Qualen und Angst ausgestanden, während er selbst höchst entrüstet war, als man ihm vorwarf, daß er mit einem derartigen Sprachfehler überhaupt zu sprechen wagte. Er hat mir oft genug erklärt, daß er von allen den Schilderungen des Stotterns, die besonders die psychischen Momente in den Vordergrund stellen und die er alle gelesen hatte, nichts verstände, offenbar müßte dieses dort geschilderte Übel ein ganz anderes sein als das, an dem er litte. Dabei war er ein Mann, der gerade psychologisch außerordentlich gut vorgeschult war und sich über seine Bewußtseinszustände besser Rechenschaft geben konnte als mancher andere. Das ist auch der Grund, weswegen ich ihn gerade hier besonders anführe. Ich kann aber aus dem großen Kreise meiner Patienten eine ganze Reihe von ähnlichen Fällen nennen.

Was nun den eben erwähnten Nachweis der Koordinationsneurose, losgelöst von der Angstvorstellung, anbetrifft, so läßt dieser sich sehr leicht führen, wenn man die einzelnen Komponenten der Sprache abgesondert prüft. Prüfe ich beispielsweise die Fähigkeit eines Patienten, eine lange, gleichmäßige Exspiration zu machen, wie sie für ein fließendes Sprechen notwendig ist, so lasse ich ihn ja gar nicht sprechen. Es kann deswegen beim Stotterer auch der Angstaffekt gar nicht auftauchen, und in der Tat macht er die langsame Exspiration sofort nach. Sehen wir aber darauf, wie er diese Exspiration macht, so finden wir bei jedem Stotterer ohne Ausnahme ganz grobe Fehler in dem Mechanismus

Wir finden beispielsweise, daß die Exspiration schon nach ganz kurzer Zeit abläuft, daß nach 4—6 Sekunden keine Luft mehr zur Verfügung steht, oder daß sie ungleichmäßig, sakkadiert vonstatten geht. Dabei ist nicht etwa das gesamte Atemvolumen herabgesetzt, denn die vitale Kapazität der Stotterer ist durchaus normal. Es handelt sich also einzig und allein um eine fehlerhafte Funktion, um die fasche Verwendung des zum Atem notwendigen, genügend genommenen Atemvolumens. Ähnliche fehlerhafte Bewegungen können wir auch wahrnehmen, wenn wir die Stimme allein prüfen. Freilich können wir sie nicht ohne weiteres lostrennen von der gesamten Koordination der Sprache, wie die Atmung, weil die Stimme ohne Atmung nicht gemacht werden kann. Es gibt aber Stotterer genug, die einen gegebenen Vokal ohne Schwierigkeit und ohne Anstoß ruhig aushalten können, die auch nicht einmal beim Beginn des Vokals stottern, und prüft man nun die Stimme sowohl in ihrer Lage wie in der Art ihrer Produktion, so findet man auch hier deutliche Abweichungen; man findet z. B. ein leichtes Tremolo, eine ungleichmäßige Stärke, eine Unfähigkeit, den Ton auf der gleichmäßigen Sprechstimmhöhe zu halten u. a. m.

Ebenso überzeugt man sich sehr leicht davon, daß der Stotterer auch dann, wenn er scheinber fließend spricht, fehlerhafte Bewegungen macht. Ja, es gibt Stotterer, bei denen es überhaupt nicht zum vollkommenen Anstoß kommt, sondern die immer scheinbar fließend sprechen, die aber selbst unter ihrer fehlerhaften Sprechweise leiden und sie sehr wohl merken (Formes frustes, Biaggi). Die neuere Anwendung der experimentellen Phonetik auf die Untersuchungen des Stotterns haben gerade über diese Punkte eine Reihe von Aufschlüssen gebracht, die uns belehren, daß die Thymogenität des genuinen Stotterns fast immer eine sekundäre sein muß und daß sie vollkommen fehlen kann. Es bleibt dem nach die alte Kußmaulsche Definition, daß das Stottern eine Koordinationsneurose sei, beruhend auf einer angeborenen reizbaren Schwäche des Artikulationsapparates, vollkommen zu Recht bestehen.

Man kommt deshalb trotz aller Bestrebungen auch niemals dahin, das Stottern einzig und allein durch Korrektur der Vorstellungen zu heilen. Die gesamte hypnotische Behandlung des Stotterns hat Fiasko gemacht. Forel selbst, ein Vorkämpfer der hypnotischen Therapie, hat dies zugegeben, und nur dort, wo hypnotische Einwirkungen zusammen mit einer physiologisch-gymnastischen Übungstherapie be-

nutzt wurden, wurden Erfolge erzielt. Daß man durch hypnotische Einwirkung einen Stotterer in ruhige Stimmung bringen kann und daß er in dieser ruhigen Stimmung relativ gut spricht, bezweifelt kein vernünftiger Arzt, wohl aber darf mit Fug bezweifelt werden, daß diese Stimmung nun auch bleibt. Daher sehen wir, daß selbst jahrelange hypnotische Behandlungen, die allein die fehlerhaften Angstvorstellungen zu beseitigen sich bestreben, nicht zum Ziele führen. Ebensowenig ist dies der Fall, wenn die Hypnose bloß suggestive Einwirkungen auf die Patienten ausübt, die sich auf seine fehlerhaften Vorstellungen beziehen, ihm zureden, Vertrauen zu sich zu haben u. a. m. Das kommt mir stets so vor, als ob ein Arzt einem Patienten, der ihn wegen eines Bronchialkatarrhs um Rat fragt, den guten Rat gibt: „Husten Sie nur nicht so", oder als wenn ein Gelähmter den Rat bekommt: „Bitte, hinken Sie nicht!"

Wenn man dem Stotterer nicht die richtige Koordination der Sprache zeigt, so nützen alle suggestiven und hypnotischen Einwirkungen gar nichts. Da es sich beim Stottern stets um ein schon in der Jugend entstandenes Übel handelt und die fehlerhafte Koordination in Fleisch und Blut übergegangen ist, so kann eine richtige Therapie nur darin bestehen, daß man die normale Kordination der Sprache einübt und diese an die Stelle der fehlerhaften setzt. Gewöhnlich wird der Stotterer dann, wenn er merkt, daß er jetzt mit größerer Leichtigkeit spricht, auch die sekundär entstandenen psychischen Nebenwirkungen von selbst verlieren, in dem einen Falle bald, in dem anderen später. Daß man während der Behandlung darauf den Blick richten muß, daß der Stotterer das deutliche Bewußtsein bekommt, daß er jetzt leichter spricht und die Koordination der Sprache bei ihm ohne Schwierigkeit vonstatten geht, daß damit die Übungstherapie selbst eine wesentlich suggestive Wirkung ausübt, ist zu selbstverständlich, als daß es einer näheren Ausführung bedürfte.

Um so schlimmer ist es nun aber, daß immer wieder von neuem die Thymogenität des Stotterns als primäre Thymogenität hervorgehoben wird. Der Grund für diese Hervorhebung ist bei den populär geschriebenen Broschüren der Laien ganz klar. Der Stotterer wünscht gar nicht zu hören, daß er eine fehlerhafte Koordination der Sprache hat, sondern er wünscht zu hören, daß er stottert, weil er Angstvorstellungen besitzt. Seine eigene Verantwortung wird auf diese Weise gar nicht in Anspruch genommen, und er hat ohne weiteres mehr Vertrauen, wenn ihm

jemand sagt: „Das Stottern kommt bei dir davon, daß du Angst und Sorge um deine Sprache hast, daß die Vorstellung des Nichtsprechenkönnens dich beherrscht", als wenn jemand sagt: „Du kannst selber deinem Übel abhelfen, du sprichst falsch und mußt umlernen, dann werden auch alle psychischen Nebenerscheinungen: Angst, Furcht usw. verschwinden." Es ist eben viel bequemer, sich passiv einer hypnotischen Suggestion zu unterziehen, als selbsttätig an der Verbesserung seines Übels zu arbeiten. Aus dieser Bequemlichkeit heraus greift der Stotterer auch zu allerlei Angeboten, die auf andere Weise ihm gemacht werden, zu Instrumenten, deren Anwendung ihm das Sprechen erleichtern soll, elektrischen Apparaten, die er sich um den Leib schnallt, und vieles andere mehr. Er gibt gern Geld aus, wenn man nur seine persönliche Anstrengung nicht fordert. Das ist der Grund des Erfolges aller der zahlreichen Annoncen, die wir in den Tagesblättern erscheinen sehen, der Grund, weshalb auf keinem Gebiete, höchstens die Geschlechtskrankheiten noch ausgenommen, der Schwindel und das Kurpfuschertum so blühen wie auf dem Gebiete der Therapie des Stotterns.

Ernster müssen aber diejenigen Versuche beurteilt werden, die von Ärzten ausgehen, die ihrerseits nun wieder die reine Psychogenität an die Spitze ihrer Ausführungen stellen. Hier erwähne ich zunächst eine Broschüre von Dr. Netkatschew („Eine neue psychologische Behandlungsmethode des Stotterns", Moskau 1909). Der Verfasser sagt in seinem Vorwort, daß er den Zweck verfolge, einer „neuen" Ansicht über die psychologische Behandlung des Stotterns Bahn zu brechen, und daß bisher noch keine Versuche gemacht worden sein, die Behandlung des Stotterns „auf rein psychologischen Boden zu gründen". Er hebt hervor, daß er die didaktische Methode für unzweckmäßig halte, daß sie störend wirke auf die biologische Wirkung des Atmens, Veranlassung gebe zu Zwangsideen, und überhaupt nicht imstande sei, „die Persönlichkeit des Kranken auf physiologischem Wege zu reformieren", so daß die Sprache des Stotterers sich niemals zu einer freien, leichten, gewohnheitsgemäßen gestalten könne. Wenn man, durch diese Versprechungen sehr gespannt, die Broschüre liest oder sie nur an irgend einer Stelle aufschlägt, so findet man stets Sätze und Behauptungen, die so alt sind wie die gesamte Literatur des Stotterns. Auf die Auseinandersetzungen des Autors über die fehlerhafte Didaktik einzugehen, würde zu weit führen und

ist in der Tat auch ganz überflüssig. Wenn jemand meint, daß die Atmung beim Sprechen nur Begleiterscheinung sei, so ist mit ihm eben über die psychologische Bedeutung der einzelnen Vorgänge gar nicht zu streiten. Es wundert mich nur, daß er nicht auch die Stimme und die Artikulationsbewegungen als Begleiterscheinungen des Sprechens ansieht. Im zweiten Kapitel meint er, daß die anfängliche Ursache des Stotterns ein Angstgefühl, welches in der frühesten Kindheit, vielleicht unbewußt, entstanden sei, wäre, daß dies Angstgefühl das ganze Wesen des Stotterers durchdringe, seinen Willen, sein Denken, sein Fühlen gefangen halte. Er sagt aber nicht, woher die Angst eigentlich gekommen ist: für gewöhnlich sind doch Affekte und Gefühle an Empfindungen oder Vorstellungen gebunden und schweben nicht frei in der Luft herum, und wenn sie an die Vorstellungen beispielsweise gebunden sind, so muß doch ein Grund für ihr Entstehen vorhanden sein; die Vorstellung kann nicht aus sich selbst heraus kommen, sie muß durch irgend eine Erfahrung geweckt worden sein. Diese Erfahrung erblicke ich eben darin, daß der Stotterer gemerkt hat, daß er nicht so spricht wie andere. Daraus entwickelt sich das Angstgefühl als sekundäre Erscheinung.

Netkatschew nennt deswegen das Stottern, wie schon viele vor ihm, eine „Phobie“ und glaubt offenbar, daß er damit eine ganz neue Bezeichnung eingeführt hat. Er rechnet zu dieser Art von Psychoneurosen außer Stottern auch Tic, Chorea, Epilepsie und Hysterie! Er führt einen nach seiner Meinung neuen Ausdruck ein, indem er von einem „pathologischen Charakter“, einer Abweichung der Persönlichkeit von dem gewöhnlichen Charakter spricht, ohne zu erwähnen, daß diese Hervorhebung bereits von Oltuszewski in viel exakterer Weise gemacht worden ist. — Am Schlusse dieses Absatzes nennt er das Sprechen wieder eine „Bewegungs- oder Willensfunktion“ und merkt gar nicht den Widerspruch, in den er sich mit sich selbst setzt. Die klinische Schilderung des Stotterns beschränkt sich bei ihm vollkommen auf die Schilderungen der Furcht, die er in einem so übertriebenen Maße macht und so einseitig auf die affektiven Momente beschränkt, daß eine Diskussion auch hierüber kaum möglich ist. Die Schilderung an sich ist für gewisse Stotterer zweifellos zutreffend. Würde man aber daraus folgern, daß sie nun bei allen zutrifft, so würde man einen Fehlschluß machen. Vor diesem Fehlschluß hat uns der Verfasser nicht bewahrt.

Ganz eigentümliche Vorstellungen hat der Verfasser ferner von dem Innenleben des Stotterers. Gerade weil der Stotterer manchmal unter Selbstanklagen leidet, so nennt er die in ihm auftretenden inneren Stimmen eine „Spaltung seiner Persönlichkeit“. Er meint, daß diese Spaltung seiner Persönlichkeit darin beruhe oder darin bestände, daß, wenn er z. B. in einen Kaufladen eintreten wollte, die eine Stimme zu ihm spricht: „Tritt nicht ein, es wird dir schlecht ergehen“, während die andere Stimme ihn auslacht und ihm seine Feigheit vorwirft. Es ist nur naturgemäß, daß er natürlich auch noch eine weitere Spaltung der Persönlichkeit annimmt, wenn eine dritte Stimme etwas anderes sagt. Warum man diese im Innenleben eines jeden Menschen auftretenden Gedanken und Überlegungen „Stimmen“ nennen muß und warum man damit gleich von einer „Spaltung der Persönlichkeit“ sprechen muß, ist mir unklar geblieben. Man könnte beinahe glauben, daß der Verfasser meint, daß der Stotterer an Halluzinationen leide. Ganz originell ist die Auffassung, daß Mitbewegungen, z. B. ein Stampfen mit dem Fuße, um ein Wort herauszubekommen, „abergläubische Zeichen“ seien. Die ganze Schilderung ist so außerordentlich einseitig und zum Teil von Widersprüchen erfüllt, daß die Anführung des Autors, daß die Sprachkranken sich durch einseitiges Denken und falsches Urteil auszeichnen, den Gedanken nahelegt, er selbst sei Stotterer. Geradezu unerhört ist seine Behauptung, daß die Behandlungsmethoden des Stotterns bis auf den heutigen Tag nur die physischen Momente des Leidens ins Auge fassen.

Sehr überraschend ist zum Schluß die Tatsache, daß der Autor selbst auch die didaktischen Übungen tatsächlich nicht vermeidet; denn gleich in dem zweiten Punkte seines Programms heißt es von der Behandlung des Stotterers: „Es müssen ihm die richtigen motorischen Empfindungen und Vorstellungen über den Prozeß der Aussprache, der Laute, Silben, Wörter und Sätze beigebracht werden, indem er über die Lokalisation der Artikulation derselben belehrt wird.“ Ich möchte wirklich wissen, wie man dies macht, ohne daß der Patient selbst die Bewegungen ausführt, das heißt übt. Sodann gibt er eine Menge Vorschriften, die den oben bereits erwähnten des Arztes, der dem Hinkenden den Rat gibt: „Hinken Sie nicht so!“ — durchaus ähnlich sind; z. B.: „Die Zwangsideen und schweren Wörter sowie die ihn beherrschende Furcht vor und während der Unterhaltung in Gestalt qualvoller Aufmerksamkeit und gespannter Erwartung müssen ganz und gar beseitigt werden“, u. a. m.

Man sieht also, daß diese Broschüre von Netkatschew ihren Titel: „Eine neue Behandlungsmethode“ nicht mit Recht trägt, und daß das Psychologische seiner Behandlungsmethode mehr aus Redensarten als aus wirklichen Nachweisen besteht.

Weit ernster ist eine andere Arbeit, die sich nur zum Teil mit der Behandlung des Stotterns befaßt, zurückzuweisen. In dem Buche von Stekel („Nervöse Angstzustände und ihre Behandlung“, 1908) beschäftigt sich der Autor auch mit dem Stottern. Er sagt darüber: „Eine der dunkelsten Formen der Angsthysterie ist das Stottern, die Angst vor der Rede. Ursprünglich ist sie nur die Angst, durch die Rede irgend ein Geheimnis zu verraten. Dann überträgt sich die Angst auf die Rede selber. Die Leute haben dann Angst, nicht ruhig, ohne Störung reden zu können. Ich habe diese Neurose an mehreren Beispielen studiert und bin immer wieder zu dem Resultat gekommen: das Stottern ist ein psychischer Verrat wie das Verreden und Verschreiben. Ein unbewußter Komplex drängt sich zwischen die Silben und Worte. Es sind innere Widerstände, die den freien Abfluß der Rede hemmen, nicht falsche Artikulation, fehlerhaftes Atmen, undeutliche Vokalisation usw.“ Es ist ganz klar, daß hier genuines Stottern, was von Jugend auf besteht, verwechselt wird mit dem Stottern, das tatsächlich manchmal eintritt, wenn man in Verlegenheit, Aufregung oder Angst ist, und was sich dort ebenso einstellt wie beispielsweise eine Koordinationsstörung der Hände oder Füße. Da handelt es sich allerdings um primäre thymogene Sprachstörungen, und diese haben wir ja oben bereits ausführlich erwähnt. Es ist aber durchaus kein Nachweis geführt, warum und wie bei dem Kinde genau in der gleichen Weise Stottern entstehen soll. Stekel meint, die Neurose beginne in der Kindheit meistens als reine Angstneurose, weil das Kind etwas zu verbergen habe. Wenn das Stottern bei Erwachsenen auftrete, so handle es sich immer um verdrängte Vorstellungen. Die Umgebung sei es, die aus dem Stottern infolge unbewußter Widerstände die bewußte Angst vor dem Stottern mache.

Daß das Tadeln und Spotten der Umgebung auf eine Befestigung des Übels und auf die Entwicklung desselben einen wesentlichen Einfluß hat, ist ja zweifellos. Damit ist aber durchaus noch nicht bewiesen, daß dies das primäre Moment der fehlerhaften Sprache sei. Die Beispiele, die Stekel selbst von Berufsstotterern angibt, von einem Rabbiner und einem Popen, welche

im Reden Schwierigkeiten hatten wegen auftretender Angstgefühle, genügen jedenfalls zu dem Bilde des Stotterns absolut nicht. Das sind nichts weiter wie gelegentliche Äußerungen der psychischen Störung, wie wir sie auch sonst vielfach finden. Bei dem Rabbiner äußert sich diese Furcht in völligem Versagen der Stimme, nicht aber im echten Stottern. Außerdem ist die Sprachstörung selbst bei ihm ganz offensichtlich hysterischen Charakters. So ist es auch bei dem Popen. Auch die Fälle, die Stekel unter Nr. 86 und Nr. 87 anführt, sind keine Fälle von echtem Stottern; denn das genuine Stottern entsteht viel früher als in den von Stekel angeführten Fällen. Es entsteht, worauf ich mehrfach hingewiesen habe, im 3. bis 4. Lebensjahre und zeigt seine ersten Spuren darin, daß der koordinatorische Ablauf der Sprechvorgänge infolge der noch nicht genügend geübten Geschicklichkeit der Artikulationsapparate mit dem außerordentlich weit vorgeschrittenen Sprachverständnis in stetem Gegensatze und Widerstreite steht. Deshalb können wir auch die weitaus meisten Fälle von Stottern schon auf die Zeit vor der Schule zurückführen. Wenn Stekel meint, daß er das Stottern psychologisch so erklären müsse, daß er auf diejenigen Fälle zurückgreift, wo normale Menschen im Leben stottern, so hat er tatsächlich einzig und allein die echt thymogenen Stotterer im Auge, denn diese Fälle verlaufen so, wie er sie selbst anführt: ist irgend jemand nicht aufrichtig, ist er in Verlegenheit, so stottert er; es stottert der Angeklagte, wenn er sich verteidigen soll und ihm die innere Überzeugung fehlt, unschuldig zu sein; es stottert der Liebhaber, wenn er um die Hand seiner Geliebten anhält und ihm die Sicherheit fehlt, daß er erhört wird. Das stimmt mit dem, was wir oben auseinander gesetzt haben, durchaus überein, bezieht sich aber auf das in der Kindheit entstehende Stottern durchaus nicht. Auch ich halte den Ausdruck von Freud für sehr richtig, daß beim verlegenen Stammeln und Stottern ein innerer Konflikt durch die Störung der Rede verraten wird; aber dies bezieht sich eben nur auf das verlegene Stammeln und Stottern, das finden wir bei dem von Stekel angeführten Rabbiner und Popen, das finden wir auch in seinen Fällen Nr. 86 und 87. Auch der Fall unter Nr. 88 gehört nicht zu dem gewöhnlichen Stottern. Er betrifft einen Herrn, der Worte mit a, besonders wo zwei a vorkamen, nicht aussprechen konnte. Ein Wort wie „Katarakt“ auszusprechen, kostete ihm große Überwindung, und es war ihm höchst peinlich, in seiner

Rede alle diese Worte zu verwenden. Einmal war es ihm in Gesellschaft passiert, daß er statt Papa „Popo“ gesagt hatte. Seit damals hütete er sich, überhaupt Worte zu sprechen, in denen a vorkommt. Die Psychoanalyse ergibt, daß das Versprechen: Papa-Popo ein sehr bezeichnendes war, weil ihm im Worte „Papa“ die zwei a in der kindlichen Bedeutung als a-a, was in Wien soviel wie „Kot“ heißt, unbewußt sich aufgedrängt hatten. Der Mann leidet an einer sexuellen Perversität; er ist Koprophile, jede Libido ist bei ihm mit skatologischen Phantasien innig verknüpft. Das ist der Grund, weshalb er „Katarakt“ nicht aussprechen konnte. Wie man einen derartigen Fall mit dem Gros der Fälle des gewöhnlichen Stotterns überhaupt in Verbindung bringen kann, ist nur dann verständlich, wenn man von dem, was man beim gewöhnlichen Stottern vorfindet, recht wenig weiß. Hier handelt es sich um die Verwechslung mit hysterischen Zuständen, und da muß man dem Autor allerdings recht geben, wenn er meint, daß in frischen Fällen eine übergeschäftige Therapie des Stotterns überflüssig, ja schädlich sei, weil es die Aufmerksamkeit der Patienten noch mehr auf das Stottern hinlenke. Warum er aber in diesen Fällen die Einwirkung der Hypnose verwirft, geht nicht aus seinen Darlegungen hervor. Er sagt nur, daß er sie verwirft, und daß der einzig richtige Weg seiner Meinung nach der sei, den er bei jeder Hysterie eingeschlagen habe, nämlich der einer gründlichen Psychoanalyse, womit man in vielen Fällen oft in überraschend kurzer Zeit ans Ziel komme. Für die dort mitgeteilten Fälle glaube ich ihm das sehr gern. Aber wenn er auf Seite 231 sagt: „Ich habe noch einige kleinere und größere Analysen, die es beweisen, daß in Zukunft die Therapie des Stotterns nur die Psychoanalyse sein kann,“ und nun die genannten Fälle Nr. 86, 87 und 88 anführt, so müssen wir dem energisch widersprechen. Er selbst widerspricht sich ja auch, indem er meint, daß man durch die gründliche Psychoanalyse „in leichten Fällen oft in überraschend kurzer Zeit ans Ziel komme“, und dann wörtlich hinzufügt: „In veralteten Fällen dürfte die Psychotherapie mit der gebräuchlichen Übungsmethode kombiniert werden müssen.“ Ebenso widerspricht es dem ersten stolzen Satze in sehr merkwürdiger Weise, wenn er auf Seite 234 folgendes sagt: „Warum es gerade zum Stottern und nicht zu einer anderen Phobie kommt — ich fasse das Stottern als eine Phobie, also eine Angsthysterie auf — das ist mir noch nicht klar, das müssen noch genaue Analysen, Psychoanalysen von

ausgesprochenen Stotterern ergeben. Leider war ich nicht in der Lage, eine solche durchzuführen. Ich mache meine Kollegen auf diese mir bekannte wichtige Tatsache aufmerksam, um so vielleicht im Interesse so vieler armen Kranken einen neuen Weg zur Heilung des schweren Übels zu bahnen.“ Der Autor ist innerhalb von knapp drei Seiten plötzlich ganz anderer Meinung geworden. Auf Seite 231 meint er, daß in Zukunft die Therapie des Stotterns nur die Psychoanalyse sein kann, während er auf Seite 234 zugesteht, daß er noch nicht in der Lage Lage war, eine Psychoanalyse eines ausgesprochenen Stotterers durchzuführen, und nur hoffe, vielleicht einen neuen Weg zur Heilung des Stotterns angebahnt zu haben! Bei diesen erstaunlichen Widersprüchen wird Stekel es uns nicht übelnehmen dürfen, daß wir auch seinen sonstigen Ausführungen kein allzu großes Vertrauen entgegenbringen.

Ich selbst habe, angeregt durch die Mitteilungen von Freud und seinen Schülern, und weil ich mich von jeher nicht allein mit der Übungstherapie bei Stotterern begnügt habe, sondern auch ihren seelischen Zustand zu behandeln gesucht habe, mich mit der sogenannten Psychoanalyse ebenfalls beschäftigt. Trotzdem ich mit den von mir klinisch behandelten Stotterern fast den ganzen Tag zusammen bin, sie also nicht nur während der Behandlungszeit sehe, sondern mit ihnen auch gemeinschaftlich Mahlzeiten einnehme, spazieren gehe, auch sonst über ihre Verhältnisse spreche, und zwar nicht etwa mit allen zusammen, sondern mit jedem einzelnen, so ist es naturgemäß, daß man zu einer psychoanalytischen Behandlung auf diese Weise leichter Gelegenheit hat als jeder andere Arzt. Die Vorstellung, daß ein sexuelles Trauma in der Jugend die Angst zum Ausbruch gebracht habe, indem der peinliche Gedanke an den sexuellen Vorgang verdrängt worden sei und diese Verdrängung nun unbewußt noch nachwirke, habe ich nirgends nachweisen können. Sexuelle Träume beweisen natürlich gar nichts; denn ich nehme an, daß jeder erwachsene normale Mensch von derartigen Träumen heimgesucht wird. Auch die Psychoanalyse mittels der Reizworte oder der Entwicklung von Assoziationsreihen hat mir kaum jemals irgend einen effektiven Anhaltspunkt gegeben. Es ist richtig, daß auffallend viele Stotterer sich bei der näheren Prüfung als Onanisten erwiesen haben. Aber dieses Übel ist so außerordentlich verbreitet und die Bedeutung seiner Einwirkung doch noch so sehr fraglich, daß man damit für die Auffassung des Stot-

terns jedenfalls nichts anfangen kann. Wenn man freilich so weit geht, wie Freuds Anhänger, daß der Umstand, daß ein Stotterer beim Worte „zwei“ öfters anstoße, vollkommen genügt, um da gleich an die verdrängte Vorstellung eines Koitus zu denken, dann kann man auch in allen übrigen Fällen von Sprachstörungen an solche sexuellen Verdrängungen denken. Es liegt doch wohl viel näher, bei der Zusammensetzung „zw“ an eine komplizierte Koordination der Artikulationsmuskulatur zu denken, und die Erfahrung zeigt schon, daß auch das stammelnde Kind derartige Zusammensetzungen schwerer sagt. Daß es sich aber beim Stammeln des sprechenlernenden Kindes um eine Ungeschicklichkeit handelt, bedarf doch wohl kaum irgend einer Diskussion. Freilich scheint Stekel Stottern und Stammeln zu verwechseln (s. S. 160) oder für identisch zu halten.

Auch sonst hat sich Stekel offenbar um die beim Stottern vorliegenden Tatsachen nicht sehr gekümmert; wenn er meint: „Bezeichnend ist es ja, daß die Stotterer nur dann stottern, wenn sie vor fremden Leuten sprechen sollen“, so ist das direkt falsch. Gewiß trifft dies auf eine Anzahl von Stotterern zu, aber durchaus nicht auf alle, wie wir oben bereits mehrfach ausdrücklich betont haben.

Während nun Stekel stets bei seinen Psychoanalysen das sexuelle Trauma als prima causa movens findet, kommt ein anderer Anhänger der Freudschen Lehre, L. Frank, zu dem Resultat, daß das Stottern als Angstneurose anzusehen sei, eine schon vor vielen Jahren und später auch noch oft vertretene Ansicht. Ich brauche nur auf die bekannte Arbeit von Schrank aus dem Jahre 1870 hinzuweisen. Als Quelle dieser Angst hatte L. Frank aber das sexuelle Trauma in seinen Fällen nicht entdecken können.

Diese beiden Anhänger der Freudschen Lehre stehen also in Widerspruch zueinander. Daß derartige Widersprüche unter Freuds Schülern sich in letzter Zeit mehren, ist gerade eins der Zeichen dafür, auf wie schwachen Füßen und wie willkürlichen Voraussetzungen die gesamte Psychoanalyse aufgebaut ist.

Da ich auf Grund meiner langen Erfahrungen im Verkehr mit Stotterern — ich habe mit sehr vielen zusammen monatelang gelebt und bin ihnen sehr nahe getreten — die psychoanalytische Theorie ablehnen mußte, wurde ich natürlich energisch angegriffen, so zunächst besonders von Laubi.

Nach mehreren Auseinandersetzungen über die Freudsche

Lehre, über seine Anschauungen, über die Erfahrungen von Forel u. a. weist er besonders auf die psychoanalytischen Ergebnisse von Frank hin.

Die kleine Schrift von Frank kann an der Kritik der Stekelschen Auffassung und der Stekelschen Berichte kaum etwas ändern. An und für sich ist die Franksche Broschüre sonst durchaus lesenswert. Sie gibt einen recht guten Überblick über die Entwicklung der Freudschen Lehre sowie die Anschauungen, welche aus ihr allmählich, in der Schweiz besonders, entstanden sind.

Über die verschiedenen Formen der psychoanalytischen Methoden gibt Frank kurz und klar Auskunft. Er sagt: „Fragen wir uns: was bezwecken die psychoanalytischen Methoden, so können wir darauf in Kürze antworten: jede derselben bezweckt die unterbewußte Tätigkeit zu erforschen. Hierzu können verschiedene Wege führen. Die einfachste der Methoden, um sie auch retrograd historisch aufzuzählen, ist das Assoziationsexperiment Jungs, das mittels beliebiger Reizwörter die im Unterbewußtsein schlummernden gefühlsbetonten Vorstellungen aufzudecken sucht. Eine zweite Methode ist die von Freud geübte freie Assoziation, die er benutzt, um auf die unterbewußte Tätigkeit zurückzuschließen, eine Methode, die jedenfalls die höchsten Anforderungen an den Arzt stellt. — Einen tieferen Einblick noch in die unterbewußte Tätigkeit lehrt uns drittens das Traumleben. Hier hat uns Freud in seinem Buche „Die Traumdeutung“ ein geradezu klassisches Werk — wenn man auch nicht überall dem Forscher in seinen Ausführungen folgen kann — und einen Weg gegeben, der in einer Reihe von Fällen sicher zum Ziele führen kann. Bei dieser Methode werden aus den Traumerlebnissen heraus die pathogenen Komplexe eruiert und gelöst. Viertens: Die ursprüngliche Breuer-Freudsche Methode, die dann aber später von Freud verlassen wurde, ist die Analyse in der Hypnose. Es ist dies die Methode, die ich neben den anderen am meisten anwende, die ich Jahre hindurch studiert habe und die sich mir als wertvoll ergab.“

Frank betont dann noch, daß sein Vorgehen von dem ursprünglich Breuer-Freudschen insofern abweiche, als er einen ganz bestimmten Grad von Hypnose, eine Art oberflächlichen Schlafzustand, bei dem das Oberbewußtsein noch erhalten sei, benutzte und in der Regel den Patienten nicht ausfrage oder suggestiv beeinflusse.

Kommen wir nun zu der Frage des Stotterns, so sagt Frank, daß ihm die Analysen von Stotterern, besonders bei Kindern, von ganz besonderem Interesse waren, und daß sich ihm das Stottern schon seit Jahren als eine Angstneurose entpuppt habe, die wohl im späteren Alter durch sexuelle Momente verstärkt werden könne, bei deren Entstehung er aber bisher eine sexuelle Ursache nicht habe konstatieren können. Diese Konstatierung ist sehr bemerkens-

wert, da Stekel durch seine Psychoanalyse gerade dazu gelangt, immer das sexuelle Trauma anzunehmen! Wem soll man wohl glauben? Frank hebt nun hervor, es sei ihm bei einem siebenjährigen Knaben gelungen, die ursprüngliche Schreckensszene zu eruieren und abreagieren zu lassen, aus der das Stottern selbst ausgelöst wurde. Daraus zieht er den Schluß: „Das Stottern ist eine Angstneurose, die bei psychopathischen Kindern in den ersten Kinderjahren durch Schrecken entsteht." Laubi hat mir zugeben müssen, daß ich die Anschauungen und Äußerungen Franks wörtlich zitiert habe; ist es nicht eine Voreiligkeit, wenn jemand auf Grund eines oder einiger Fälle einen solchen Schlußsatz aufstellt? Soll man wirklich zu einer derartigen Verallgemeinerung, die offensichtlich auf einer völlig ungenügenden Kenntnis in diesem Gebiete beruht, stillschweigen oder sie gar billigen? Ich würde nichts einzuwenden haben, wenn Frank sagen würde: das Stottern kann eine Angstneurose sein, die bei psychopathischen Kindern in den ersten Kinderjahren durch Schrecken entstehen kann, denn dann würde er aus seinen Beobachtungen den zunächst einzig und allein erlaubten Schluß gezogen und im übrigen nur wiederholt haben, was schon Schrank aussprach. Er zeigt aber gerade wie fast alle Freudschen Schüler die von Isserlin hervorgehobene „leidige Sucht, alles aus dem berühmten einen Punkt heraus zu kurieren", wie Freuds sämtliche Schüler verwechselt er „kann" und „muß", und damit schädigt er den Erfolg seiner im übrigen, wie schon gesagt, durchaus lesenswerten Schrift.

Sehen wir uns nun die Analyse dieses einen siebenjährigen Stotterers an, so finden wir zu unserem Erstaunen, daß der Knabe durch eine vom 23. Mai 1907 ab bis zum 5. Juli desselben Jahres angewendete hypnotisch-psychoanalytische Behandlung nicht einmal geheilt worden ist; denn es heißt wörtlich am Schlusse des Berichtes, daß „sich die Sprachstörung bei heftiger Erregung noch zeige". Es ist mir völlig unverständlich, wie Laubi bei diesen Tatsachen — denn ich betone nochmals, daß ich alles nur aus der Frankschen Broschüre wörtlich zitiert habe — zu dem Schlusse kommt, daß nach dem jetzigen Stande unserer Wissenschaft die Franksche Methode die beste sei, welche geeignet sei, Angstzustände zu beeinflussen, abzureagieren und dadurch ihre pathogene Wirkung zu eliminieren. Ich gestehe offen, daß gerade durch diesen Hinweis mein Vertrauen zu den psychoanalytischen Methoden nicht gewachsen ist und daß auch gerade durch den Frankschen Bericht gar nicht

erwiesen ist, daß eine Abreagierung durch das Wiederauftauchen der im Unterbewußtsein schlummernden Affekte eintreten muß. Es fehlt der Beweis dafür — denn durch die Therapie soll er ja ausdrücklich nicht geliefert werden —, daß das pathogene Material wirklich entfernt wird, sowie die jugendlichen Traumen wieder bewußt gemacht worden sind. Es ist auch sehr unwahrscheinlich, daß es mit dem Wiedereinführen in das obere Bewußtsein nun wirklich entfernt wird; wer bürgt mir dafür, daß es nicht wieder ins Unterbewußtsein zurückkehrt?

Auf die von Laubi noch angezogenen Darstellungen von Bleuler und seine Definitionen der Affektivität habe ich keinen Grund hier einzugehen. Ich habe mich mehrfach darüber früher ausgelassen. Ich halte die Bleulersche Ansicht, der im Willen nur ein rein oder vorwiegend affektives Moment sieht, jedenfalls für eine einseitige Auffassung. Ich habe oft genug betont, daß in dem Gegensatz zwischen Wollen und Können bei dem Kinde auf einer gewissen Stufe der Sprachentwicklung das Stottern fast regelmäßig hervorgerufen wird und daß wir dementsprechend die meisten Fälle von Stottern im Alter von drei bis vier Jahren entstehen sehen. Das normale Kind hat hier Hemmungen, die es aber, weil ihm eben die notwendige Disposition, d. h. die neuropathische Grundlage, fehlt, leicht überwindet.

Es würde zu weit führen, auf die Rolle einzugehen, die der Wille und sein Gegensatz zu dem Können beim Kinde dabei spielt. Es würde uns das von unserem eigentlichen Thema weit abführen. Ich muß in dieser Beziehung auf die vorhandene Literatur verweisen.

Einen vermittelnden Standpunkt sucht u. a. Fröschels einzunehmen. Ich glaube aber, man hat mit seinen Ausführungen, auf die ich ebenfalls hier nicht näher eingehen möchte, wenig gewonnen.

Wenn man diesen zum Teil so verschwommenen Ansichten gegenüber die klare Auseinandersetzung Kußmauls noch einmal ansieht, die Laubi und andere Anhänger Freuds ad acta legen wollen, so kann man wohl im Gegensatz dazu sagen, daß wir hoffen können, daß vielleicht bald die Freudsche Lehre, besonders in ihrer unglaublichen Übertreibung, ad acta gelegt werden wird. Kußmaul hebt als Untergrund der Störung, wie schon gesagt, eine angeborene reizbare Schwäche hervor. Gerade diese erklärt, warum der Willensreiz, der ja sonst nach Bleuler nicht mit Affektivität ohne weiteres zu identifizieren ist, bei einem normalen Kinde einen normalen Ablauf der Koordination und bei dem mit angeborener

reizbarer Schwäche des Artikulationsapparates versehenen Kinde den Krampf, d. h. das Stottern, hervorruft. Ich begreife nicht recht, wozu da noch Affekte des Schrecks, der Angst, der Furcht herangezogen werden müssen, um die Entstehung des Übels zu erklären. Daß das Stottern natürlich auch thymogen entstehen kann, daran zweifle ich keinen Augenblick; ich habe das oft genug gesehen, halte eine derartige Entstehungsweise nach allen meinen Erfahrungen gegenüber der vorher genannten mehr typischen für wesentlich seltener.

Vielleicht erweckt es auch noch Ihr Interesse, zu hören, daß trotz aller Appellation die Anhänger Freuds zum Schluß immer wieder auf die Übungstherapie, die sie zuerst so bekämpft haben, zurückkommen. Das scheint mir wohl der beste Beweis dafür zu sein, daß jene Auseinandersetzungen mehr theoretischer Natur sind und wir die therapeutische Auffassung von der Wirkung der Psychoanalyse nicht zu teilen brauchen. Daß sie unter Umständen recht gefährlich sein können und besonders bei den neuropathischen Kindern fast mit Sicherheit gefährlich sein müssen, davon haben wir uns in der letzten Zeit wohl alle durch die Lektüre der mannigfachen Schriften, die von den Schülern Freuds veröffentlicht worden sind, überzeugt.

III.

Schon mehrfach hatte ich darauf hingewiesen, daß man bei Stotterern auch solche finde, die nach einer ganzen Anzahl von Abweichungen offenbar nicht thymogen sein können. Es liegt demnach nahe, danach zu fragen, ob nicht Versuche gemacht wurden, den Einfluß der Gemütsbewegungen und Gefühle auf das Stottern experimentell zu untersuchen. Das gleiche würde sich auch bei anderen Sprachstörungen ebenfalls als Aufgabe dargestellt haben.

Schon aus der Übersicht von Mathilde Kirchner, dann auch besonders aus der letzten Zusammenstellung von Erich Leschke[1]) geht hervor, wie schwer es ist, die Resultate, die verschiedene Experimentatoren bei ihren Versuchen zur Erforschung der Ausdrucksbewegungen von Gemütsbewegungen erhalten haben, anzuwenden. Sie werden begreifen, daß das noch viel schwieriger ist, diese Methoden bei der Untersuchung von sprachgestörten Personen in Anwendung zu bringen.

[1]) Archiv für Psychologie, XXXI, S. 32 ff.

Gleichwohl habe ich mich schon vor Dezennien bemüht, die Ausdrucksbewegungen bei Stotterern, Aphasischen u. a. m., die durch gewisse Gemütsbewegungen hervorgerufen werden, experimentell zu untersuchen. Ich darf in dieser Beziehung auf meine früheren Arbeiten verweisen[1]). Besonders die Atmungsbewegungen habe ich in großen Untersuchungsreihen fixiert. Daß dabei einige Abweichungen, die regulär vorkommen, verwendet werden können, so besonders die auffallenden Unterschiede, die sich bei den sprachgestörten Personen in bezug auf den Verlauf einer langsamen Ausatmung gegenüber Normalen ergaben, ist ein kleines Ergebnis, das sich regelmäßig auch später bestätigt hat.

Andere Methoden sind nicht so einfach bei Sprachgestörten zu verwenden, wie die Jungsche Assoziationsmethode oder das Veraguthsche Experiment, endlich auch die von Sommer angegebene Untersuchung der Ausdrucksbewegungen durch grammophonale Aufzeichnung. Ich darf sagen, daß ich eine große Reihe derartiger Versuche gemacht habe, daß sie aber teils so wenig einheitliche, teils von sonstigen Ergebnissen so wenig abweichende Resultate ergeben haben, daß ich es nicht wage, darüber hier zu berichten.

Um Ihnen wenigstens statt dieses noch mangelhaften Teiles des Berichtes etwas Positives zu geben, habe ich den in letzter Zeit von mir zur Aufzeichnung der Ausdrucksbewegung mittels der Registrierung in den möglich drei Dimensionen verwendeten Apparat mitgebracht und aufgestellt. Vor einer Reihe von Jahren sah ich in Amsterdam den eigenartigen Apparat von Wertheim-Salomonson, bei dem drei gewöhnliche Aufnahmekapseln, mit Gummi bezogen, in den drei Richtungsebenen, den drei Dimensionen entsprechend, aufgestellt sind. Auf dem Zentrum der Gummimembran haben sie Bleiplättchen; wie man nun auch den Apparat, den man bei ausgestrecktem Arm in der freien Hand hält, bewegen mag, die Bleiplättchen bleiben wegen ihrer Schwere hinter den Bewegungen der Gummimembran zurück, so daß sie entweder die Gummimembran vorziehen oder sie eindrücken. Es ist auf diese Weise leichter möglich, die nach den drei Dimensionen erfolgenden Bewegungen aufzuzeichnen, als mit dem immerhin recht diffizilen Apparat von Sommer, mit dem ich ebenfalls viele Versuche gemacht habe.

Der Wertheim-Salomonsonsche Apparat wurde in freier

[1]) So z. B. „Die Atembewegungen in ihrer Beziehung zu den Sprachstörungen". Monatsschrift für Sprachheilkunde 1908 (dort auch Literaturnachweis).

Hand gehalten. Weil dies aber mannigfache Unbequemlichkeiten hat, habe ich die ziemlich schweren drei Kapseln äquilibriert aufgehängt, so wie Sie es an dem Apparat hier sehen. Die Hand wird, ganz ähnlich wie bei dem Sommerschen Apparate, zwischen die drei Kapseln gesteckt, der Ellenbogen ruht auf der Unterlage eines langen Gurtbandes, und die Bewegungen werden, wie Sie es an den Schreibhebeln verfolgen können, durch Luftleitung auf die drei Kapseln sehr gut übertragen.

Von den vielen Versuchen, die ich mit diesem Apparat gemacht habe, könnte ich Ihnen natürlich eine Reihe von Kurven vorlegen. Ich möchte aber aus denselben Gründen darauf verzichten, die ich oben angegeben habe. Es läßt sich vorläufig etwas Einheitliches nicht daraus schließen. Der Apparat, den ich hier zeige, dürfte aber für recht viele andere Untersuchungspläne willkommen sein, und deswegen glaubte ich Ihnen denselben hier wenigstens als einen kleinen Ersatz für den mangelhaften dritten Teil meines Referates vorstellen zu dürfen.

* * *

Auf viele Einzelheiten habe ich in dem Hauptteile meines Referates verzichten müssen, weil dies zu weit geführt hätte und die mir gestattete Zeit bei weitem überschritten hätte. Aber das Gesagte zeigt Ihnen, ein wie großes Interesse dieses ungeheure Tatsachenmaterial für den Psychologen haben muß.

Diskussion.

Herr Jerusalem: Von besonderer Bedeutung scheint mir der Hinweis auf die Bedeutung der Differenzierung der Gefühle, besonders der Lustgefühle für das Hervortreten der Sprache. Ich habe in meiner Monographie über Laura Bridgman (Wien 1891) daraus die Entstehung der von dieser Taub-Blinden gebildeten Namen für einzelne Personen erklären können. Ebenso finde ich die Bezeichnung der Sprache als Ventil sehr treffend, was besonders deutlich in der Erziehung der taub- und blindgeborenen Marie Heurlin deutlich hervortritt. Für die Taubstummen scheint mir die künstliche Fingersprache und die natürliche Gebärdensprache angemessener zu sein, als die jetzt so allgemein und so ausschließlich gepflegte Lautsprache.

Herr Dittrich: Zwischen der starken Betonung des Faktors „Sprachverständnis“ in den speziellen Ausführungen des Herrn Gutzmann und seiner Sprachdefinition, die den Hauptakzent darauf legt, daß die Sprache Ausdrucksbewegung, also wesentlich

nur Funktion des Sprechenden, nicht auch des Angesprochenen sei, besteht eine Diskrepanz, deren Beseitigung methodologisch wünschenswert ist: Faßt man die Sprache nicht nur als Ausdrucks-, sondern wesentlich auch als Eindrucksleistung, so ergeben sich vom allgemein sprachwissenschaftlichen Standpunkt aus Fragestellungen, die von jener andern Definition aus nicht zu gewinnen sind, und diese führen sicher auch in das Gebiet des Verhältnisses der Gemütsbewegungen zu den Sprachstörungen so weit hinein, daß man bei prinzipieller Annahme der Ausdrucks-Eindrucks-Definition der Sprache auch hier neue und fruchtbringende Problemstellungen zu erwarten hat.

Herr Gutzmann: Herrn Jerusalem darf ich wohl darauf hinweisen, daß ich ausdrücklich hervorhob, daß ich eine völlige Unterdrückung der natürlichen Gebärde schon deshalb nicht das Wort reden kann, weil wir sie ja alle mehr oder weniger benutzen. Auf die soziale Seite der Sprache einzugehen, hatte ich bei meinem Thema keine Veranlassung, zumal wir auch sprachliche Ausdrucksbewegungen oft genug finden, bei denen die Absicht der Mitteilung fehlt, ja die Mitteilung sogar von seiten des Mitteilenden ungewünscht ist. Daß ich „unwillkürlich“ also gleichsam, ohne es zu wissen, die soziale Seite gelegentlich angeschlagen hätte, möchte ich doch bestreiten. Daß die Sprache das soziale Band der Menschheit ist, weiß ich und bin mir dessen voll bewußt, habe auch oft genug darüber geschrieben. Es handelt sich hier doch wohl um ein Mißverständnis des Herrn Dittrich, ebenso wie bei seiner Ansicht, daß ich die von mir ausdrücklich so bezeichneten reflektorischen Lallworte als sinnenthaltende Sprache bezeichnet hätte. Sprache werden sie, wie ich wörtlich gesagt habe, erst durch die Unterlegung des Sinnes seitens der Umgebung. Ich verstehe nicht recht, wie Herr Dittrich aus meinen Worten das Gegenteil hat entnehmen können, um dann eine Ansicht auszusprechen, die wortwörtlich mit dem von mir Vorgetragenen übereinstimmt.

Über neuere Untersuchungen zur Tonlehre.

Von

C. Stumpf.

Die aufsehenerregenden Neuerungen auf dem tonpsychologischen Gebiete, die uns die letzten Jahre gebracht haben, veranlaßten unseren Vorsitzenden, mir ein Referat darüber anzutragen. Da ich begreiflicherweise von den Neuerscheinungen mit Begier Kenntnis genommen, bin ich bereit, sowohl zu referieren als Stellung zu nehmen, soweit es mir gegenwärtig möglich erscheint. Es soll sich dabei aber nicht um eine Literaturübersicht handeln, die Vollständigkeit anzustreben hätte, sondern nur um die Untersuchungen über die Elemente oder Grundeigenschaften der Gehörserscheinungen. Nur durch diese Beschränkung ist es möglich, einigermaßen tiefer in die Streitfragen einzugehen. Es gehört dazu die von Brentano und Révész erneuerte Unterscheidung zweier Momente in der sog. Tonhöhe, eines mit den Schwingungszahlen parallel fortschreitenden und eines mit Verdoppelung der Schwingungszahl periodisch wiederkehrenden Momentes [1]). Dann die auf dem Innsbrucker Kongreß zuerst vorgetragene

---

[1]) F. Brentano, Untersuchungen zur Sinnespsychologie, 1907, S. 101ff. Im kurzen Auszug 1905 für den Intern. Psychologenkongreß in Rom gedruckt. Bereits 1890 wurde diese Ansicht als die Brentanos in meiner „Tonpsychologie", II 199ff., erwähnt und besprochen.

G. Révész' akustische Arbeiten seien hier sogleich zusammen angeführt, obgleich er die erste darunter erst später mit der obigen Lehre in Zusammenhang gebracht hat: Über Orthosymphonie, Zeitschr. f. Psych., **48**, 259ff. (mit v. Liebermann). — Nachweis, daß in der sog. Tonhöhe zwei voneinander unabhängige Eigenschaften zu unterscheiden sind. Nachrichten der Göttinger Gesellsch. d. Wiss. Math.-phys. Kl., 1912. — Über binaurale Tonmischung. Daselbst (mit v. Liebermann). — Experimentelle Beiträge zur Orthosymphonie und zum Falschhören (mit v. Liebermann). Zeitschr. f. Psych. **63**, 286ff. — Über eine besondere Form des Falschhörens in tiefen Lagen (mit v. Liebermann), daselbst, S. 325ff. — Zur Grundlegung der Tonpsychologie, 1913.

Lehre Köhlers von den Vokalqualitäten der Töne[1]). Weiter, wenn auch nur nebenbei, die Lehre Jaenschs, wonach die Vokale als die eigentlichen Qualitäten der Geräusche zu betrachten wären[2]). Endlich einiges Hierhergehörige aus der Arbeit Frl. v. Maltzews über das Erkennen von Intervallen in den Grenzregionen[3]).

Révész betitelt seine zusammenfassende Arbeit: Zur Grundlegung der Tonpsychologie. Aber auch die beiden anderen jungen Forscher fassen ihre Neuerungen in demselben Sinne auf. Mindestens drei Grundlegungen also scheinen erforderlich, um das Gebäude auf die richtige Unterlage zu setzen. Allerdings ergänzen sie sich nicht so, daß man sie zusammengenommen als Eine betrachten dürfte, sondern stehen unter sich in manchem Konflikt. Doch wollen wir zusehen, was von jeder sich tragfähig erweist.

Dem sachlichen Berichte schicke ich einige methodische und definitorische Bemerkungen voraus. Immer mehr hat sich herausgestellt, daß man die Eigenschaften der Töne zunächst an einfachen Tönen untersuchen muß, und daß es nur ein Mittel gibt, bei objektiven Klängen vollkommen einfache Töne herzustellen: die Beseitigung der Obertöne durch Interferenzvorrichtungen. Ich habe diese Forderung 1896 formuliert[4]), aber an der strengen und allgemeinen Durchführung fehlt es noch immer. An Stelle der Quinckeschen Interferenzvorrichtung ist die von Grützner und Sauberschwarz benutzte, wobei der Ton in Seitenröhren von $^1/_4$ Wellenlänge hin- und zurückläuft, also mit $^1/_2$ Wellenlänge Differenz zurückkommt, gebräuchlich geworden. Obgleich man mehr Röhren dazu gebraucht, ist sie doch viel bequemer. Jedes Institut sollte solche Röhrensysteme besitzen. Im Berliner Institut sind zehn Systeme mit zusammen 98 ausziehbaren Röhren im

---

[1]) Akustische Untersuchungen I, Zeitschr. f. Psych. **54**, 134ff. (wo die Vokalitätenlehre S. 176ff. angebahnt ist). — Über akustische Prinzipalqualitäten. Bericht über d. 4. Kongreß f. exp. Psych., 1911 (der Kongreß 1910), S. 229ff. — Akustische Untersuchungen II, Zeitschr. f. Psych. **58**, 59ff. — Akustische Untersuchungen. Bericht über d. 5. Kongreß f. exp. Psych., 1913 (der Kongreß 1912), S. 151ff. — Akustische Untersuchungen III und IV. Vorläufige Mitteilung Zeitschr. f. Psych. **64**, 92ff.

[2]) Die Natur der menschlichen Sprachlaute, Zeitschr. f. Sinnesphysiologie (Zeitschr. f. Psych. II. Abt.) **47**, 219ff.

[3]) Das Erkennen sukzessiv gegebener musikalischer Intervalle in den äußeren Tonregionen, Zeitschr. f. Psych. **64**, 37ff.

[4]) Über die Ermittelung von Obertönen. Annalen d. Physik u. Chemie, N. F., **57**, S. 680.

Gebrauch, womit Töne aller Schwingungszahlen von 75 Schwingungen an bis zur oberen Tongrenze ausgeschlossen werden können. Daß man auch für die allerhöchsten Töne noch wirksame Interferenzen herstellen kann, haben F. A. Schulze und W. Köhler gezeigt. Im einzelnen sind die zu beachtenden Maßregeln von R. König, M. Meyer, F. Krüger und mir näher erörtert worden. Ich möchte auch bei dieser Gelegenheit besonders einschärfen, daß man sich stets durch schwebende Hilfsgabeln vergewissern sollte, ob der letzte Rest eines Tones getilgt ist. Bei der Oktave des Grundtones besteht aber die Schwierigkeit, daß die Hilfsgabel auch bei völligem Ausschluß dieses Tons doch noch Schwebungen geben kann infolge der Bildung eines Differenztones zwischen ihr selbst und dem Grundton. Hier muß man hohe und tiefe Schwebungen unterscheiden. Da dies aber nicht so einfach ist, verfahre ich jetzt immer so, daß ich zuerst den Grundton selbst ausschließe und nach seinem völligen Wegfall erst die Prüfung auf die Oktave vornehme.

In bezug auf andere methodische Gesichtspunkte möchte ich nur auf die schon anderwärts betonte Unterscheidung zwischen Versuchspersonen und Beobachtern verweisen. Bei einer zweckmäßigen Fragestellung kann man aus den Aussagen beliebiger, selbst ganz ungeübter Individuen manchmal mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit auf Umwegen die Eigenschaften ihrer Sinnesempfindungen erschließen. Aber Behauptungen über die Grundeigenschaften unserer Sinnesempfindungen sollte man im allgemeinen nur auf die Aussagen von Beobachtern stützen, die durch lange Übung auf das bestimmte Gebiet eingeschult sind und auch ihre Einzelbeobachtungen immer wieder nachgeprüft haben. Bei diesen ist das unwissentliche Verfahren nicht einmal immer und in jeder Hinsicht das empfehlenswerteste, unentbehrlich dagegen gründliche Analyse der Beobachtungen und Ausmerzung der Fehlerquellen von Fall zu Fall, genau so wie bei naturwissenschaftlichen Beobachtungen, die sich ja lediglich durch ihre Verwertung für die Erkenntnis der objektiven Welt, nicht aber ihrer Natur nach von den Beobachtungen des Psychologen, soweit diese die rein sinnlichen Erscheinungen betreffen, unterscheiden.

Eine weitere Vorfrage ist allgemein begrifflicher Art und betrifft die Kriterien für die immanenten Eigenschaften unserer Empfindungen. Wir müssen jedenfalls so viele Eigenschaften an einer Empfindung unterscheiden, als es unabhängige Veränderungs-

weisen gibt. Eine Tonerscheinung kann z. B. ihre Stärke verändern bei gleichbleibender Höhe, wie auch umgekehrt. Daher sind diese beiden Merkmale zu unterscheiden. Man hat gemeint, daß wir auch dann, wenn zwei Eigenschaften sich vollkommen parallel veränderten, imstande seien, sich durch Abstraktion auseinanderzuhalten. Aber ich möchte in diesem Falle bezweifeln, ob wir ein Recht zur Unterscheidung haben, und ob wir ihre Notwendigkeit einem, der sie nicht anerkennt, beweisen können. Dagegen empfiehlt es sich, das Prinzip der unabhängigen Veränderlichkeit weiter zu fassen als es manchmal geschieht: wir werden auch dann zwei Eigenschaften auseinanderhalten, wenn sie sich zwar immer miteinander verändern, aber der Betrag der Veränderung ein ungleicher ist, so daß also bei einer bestimmten Reizänderung die Empfindungsänderung in der Hinsicht a vielleicht nur eben merklich, die Veränderung in Hinsicht b aber weit übermerklich ist. Besonders zwingend wird die Unterscheidung, wenn in einer anderen Reizregion sich das Verhältnis umkehrt. Das Prinzip in seiner ersten Fassung ist nur eine Spezialisierung dieser Formel. Beispiele werden wir alsbald finden und uns dann auch zu den prinzipiellen Fragen zurückgeführt sehen.

Wir Psychologen sind wohl darüber einig, daß die Eigenschaften der Empfindungen ihrer Zahl nach keineswegs denen der äußeren Reize zu korrespondieren brauchen. Sinusschwingungen unterscheiden sich bekanntlich nur noch durch ihre Länge und Amplitude. Wenn nun beispielsweise ein so verdienter Akustiker wie F. Auerbach daraus schließt, daß es eine sogenannte Tonfarbe als eine von der Höhe und der Stärke unterschiedene Eigenschaft bei einfachen Tönen nicht geben könne[1]), ja wenn selbst Ziehen diesen Begriff (den übrigens nicht ich, sondern erst Köhler auf ein selbständiges einfaches Moment der Tonempfindungen bezogen hat, während ich darunter Höhe, Stärke und Volumen zusammengenommen verstanden hatte) wegen der mangelnden physikalischen Grundlage mit zwei Fragezeichen versieht[2]), so sind mir solche Bedenken unverständlich. Zwischen den Luftschwingungen und der Sinnesempfindung liegt das ganze Gebiet der Vorgänge vom Ohr bis zur Gehirnrinde. Und sehr wohl möglich ist es, daß auf diesem Wege, beim Übergang in neue Gebilde und

[1]) Winkelmanns Handbuch d. Physik[2] II (1909), S. 264.

[2]) Über den gegenwärtigen Stand der experimentellen Ästhetik (Kongreßvortrag), Zeitschr. f. Ästhetik u. allgemeine Kunstwissensch. **9**, 42.

neue Prozesse, neue Variable hinzukommen, daß also z. B. mit zunehmender Schwingungszahl des äußeren Reizes sich mehrere Eigenschaften des Nervenprozesses in den Neuronen gleichzeitig, aber in verschiedenem Maße oder nach verschiedenen Gesetzlichkeiten, verändern. Wieweit dies der Fall ist, darüber kann uns nicht die Physik der Luftschwingungen, sondern nur die Beobachtung der Sinneserscheinungen selbst belehren [1]).

Und nun zur Sache:

I. Die Unterscheidung von Qualität und Höhe bzw. Helligkeit der Töne hat eine lange Geschichte, auf die ich bereits beim vorigen Kongreß hindeutete und auf die auch Révész jetzt verweist [2]). Als derjenige, der sie in neuerer Zeit gegenüber Helm-

[1]) Ähnlich schon W. Köhler, Zeitschrift f. Psych. **58**, 101f. Titchener nannte obige Schlußweise den „stimulus-error".

[2]) Vor allem beweist die seit einem Jahrtausend übliche identische Bezeichnung der Oktaventöne, daß man längst in ihnen Identisches gefunden hat. Révész verweist mit Recht auch auf analoge Bezeichnungssysteme der Chinesen und Inder. Die griechische Musik hatte allerdings ein komplizierteres Zeichensystem. Doch findet man auch bei griechischen Musikschriftstellern, z. B. Ptolemäus, die Ähnlichkeit der Oktaventöne anerkannt. Siehe meine „Geschichte des Konsonanzbegriffes", Abh. d. Münchener Akad. I. Kl. Bd. **21** (1897) und „Die pseudoaristotelischen Probleme über Musik", Abh. d. Berliner Akad. 1896 (ersch. 1897) S. 12ff. Über Mittelalterliches vgl. H. Riemanns Gesch. d. Musiktheorie (z. B. S. 261ff.) und Joh. Wolfs Handb. d. Notationskunde I, 37, 46, 49, 53.

Im 18. Jahrh. hat Rameau in zahlreichen Schriften (1722—1762) die Identität der Oktave zugrunde gelegt, die er noch in einer besonderen Schrift 1753 gegen Euler verteidigte. Die Oktave ist ihm nur eine „réplique" des tieferen Tons. Er leitete daraus die harmonische Identität der drei Umlagerungen eines Dreiklanges ab, die vorher als verschiedene Akkorde galten, und gab damit unserem heutigen harmonischen Bewußtsein zuerst den adäquaten Ausdruck. Auch die Verschmelzung der Oktaven beim gleichzeitigen Erklingen führte er auf jenes Prinzip zurück (ces deux sons se confondant presque entièrement à l'oreille, heißt es in dem Akademiebericht 1749). Rousseau, der Vorkämpfer des melodischen Prinzips, berührt den Punkt, soviel ich sehe, nur flüchtig (Dictionnaire de musique, Art. Son (Ausg. 1768, S. 446).

Aus der neueren musikwissenschaftlichen, psychologischen und ästhetischen Literatur sei nur einiges angeführt, das mir gerade zur Hand ist: Griepenkerl, Lehrb. d. Ästhetik, 1827, S. 382. W. Opelt, Über die Theorie der Musik, 1834, S. 31 („Warum die Oktaven mit der Tonika notwendig die bekannte Ähnlichkeit haben müssen"), 34, 46 (Spirale). W. Drobisch, Über d. math. Bestimmung d. musikal. Intervalle, Abh. d. Jablonowskischen Gesellsch., 1846, S. 113 (Schraubenfläche). Lotze, Medizin. Psychologie, 1852, S. 213f. (gebraucht auch schon den Ausdruck „Qualität" gegenüber „Höhe"). M. Hauptmann, Natur d. Harmonik u. Metrik, 1853, S. 22 (Oktave Ausdruck für den Begriff der Identität, der Einheit und Gleichheit mit sich selbst). W. Drobisch, Über musikal. Ton-

holtz und mir selbst zuerst wieder nachdrücklich zur Geltung zu bringen versucht hat, muß zweifellos Franz Brentano genannt werden. So wenig mich seine Polemik gegen die Verschmelzungslehre überzeugen kann, so muß ich doch in diesem Punkte seine wesentlichsten Argumente als zutreffend anerkennen. Ich rechne

---

bestimmung. Abh. d. sächs. Ges. d. Wiss. Math.-phys. Kl. II, 1855, S. 12 („an Einerleiheit grenzende Verwandtschaft"), 36. Auszug bei Fechner. Fechner selbst, Elem. d. Psychophysik II, 1860, S. 179ff. Lotze, Gesch. d. deutschen Ästhetik, 1866, S. 465 („Die Wiederkehr des gleichen Toncharakters mit der Verdoppelung der Schwingungszahl ist nie unbemerkt geblieben." „In der Tat empfinden wir alle die Oktaven qualitativ als denselben Ton mit dem Grundton, nur von ihm in einer Weise verschieden, für die es kaum eine anderweitige Analogie als eben diese Höhendifferenz gibt, die ja der Sprachgebrauch längst zur Bezeichnung derselben gewählt hat"). H. Riemann, Vom musikalischen Hören (Diss.), 1873. Auch in späteren Schriften kommt R. öfters auf diese Grundtatsache zurück, z. B. Musikal. Syntaxis, 1877, S. 10 („Töne, welche im Verhältnis der Oktave zueinander stehen, sind nicht als verschiedene Töne, sondern als verschiedene Erscheinung desselben Tones anzusehen . . . Die Ähnlichkeit von Oktavtönen ist eine ganz außerordentliche und prinzipiell von der Ähnlichkeit der Töne anderer Intervalle zu unterscheidende"). H. Bellermann, Die Größe der musikalischen Intervalle, 1873, S. 8 (§ 11). Derselbe, Der Kontrapunkt², 1877, S. 13 (wohl auch schon in der 1. Aufl., 1862). Gurney, Power of Sound, 1880, § 11 („einzigartiges, unbeschreibliches Phänomen"). J. Sully, Sensation and Intuition², 1880 (vgl. m. Aufsatz „Musikpsychologie in England", Viertelj.-Schr. f. Musikwiss., 1885, S. 290, 297). O. Bähr, Das Tonsystem unserer Musik, 1882, S. 3—4. Volkmann, Lehrb. d. Psychol., 1884, I, S. 269 („bis endlich seine Qualität selbst nur in etwas anderer Lage, in gesteigerter Höhe wiederkehrt"). Natorp, Götting. Gel. Anz., 1891, S. 789, 791 (nennt gegenüber m. Tonpsychologie den Gleichton der Oktaven die für ihn einfachste und unwiderleglichste Beobachtung im ganzen Bereiche der Tonwelt). Th. Lipps, Philosoph. Monatshefte, 28, 1892, S. 577ff. („Grundton und Oktave erscheinen uns in gewisser, nicht näher angebbarer Weise als dasselbe". Lipps leugnet aber, daß die Ähnlichkeit bzw. Identität der Oktaven auf einem von Höhe, Stärke, Tonfarbe noch zu unterscheidenden Momente beruhe. Sie sei eine Ähnlichkeit ohne bewußtes Fundament. Dagegen meine Bemerkungen, Beitr. z. Akust. u. Musikwiss. I, S. 47, die, wie andere, von Ch. Lalo in seinem unten zu erwähnenden Buche, S. 150, stark mißverstanden worden sind). Külpe, Grundriß d. Psychol., 1893, S. 317. Jodl, Lehrb. d. Psychol., 1896, S. 302f. Ebbinghaus, Grundzüge d. Psych. I¹, 1897, S. 278ff. Max Meyer, On the Attributes of Sensation. Psychol. Review, XI, 1904, S. 96ff. (unterscheidet quality = Tonfarbe und pitch = musikalische Qualität; vergleicht in letzterer Hinsicht Grundton, Terz und Oktave mit Kreis, Rechteck und Ellipse, die dem Kreise wieder ähnlicher ist). Ch. Lalo, Esquisse d'une Ésthetique musicale, 1908, S. 146ff.

Brentanos Darstellungen s. o. S. 305. Ich selbst habe über die Frage öfters mehr oder weniger ausführlich gesprochen, besonders: Tonpsych. II, 1890, S. 199ff., 407f.; Beiträge zur Akustik und Musikwiss. I, 1898, S. 45ff., 82;

dazu nicht die Analogien mit dem Farbensinn, die eine schöne Illustration, aber kein Beweis sind, sondern die aus den Erfahrungen des Tonsinnes selbst hergenommenen, namentlich das vielfache Fehlgreifen um eine, ja zwei Oktaven bei dem Bestimmen der absoluten Tonhöhe, sowie die Leichtigkeit der Oktaventransposition, die vielfach ganz unbemerkt vollzogen wird, und die harmonische Äquivalenz der Oktave im Zusammenklange (Umlagerung der Intervalle und Akkorde). Man braucht nur einen zuerst gesungenen Ton nachzupfeifen oder umgekehrt, so transponiert man um eine oder zwei Oktaven, ohne es auch nur zu bemerken (Demonstration)[1]). Diese Tatsachen sprechen sicherlich

---

Konsonanz und Konkordanz, Zeitschr. f. Psych., **58**, 1911, S. 334. Zur Anerkennung der qualitativen Identität der Oktaven bei einfachen Tönen bin ich nach meinen Aufzeichnungen 1902 übergegangen, wesentlich wegen der Oktaventäuschungen, deren Erklärung in der Tonpsych. II, 408, mich immer weniger befriedigte. Doch habe ich in Publikationen zunächst immer nur die Alternative als solche berührt und erst auf dem vorigen Kongreß, 1912 (Bericht S. 154), öffentlich diese Stellung eingenommen.

Vielleicht erscheint manchem das Geschichtliche als bloßer Ballast. Und gewiß kann man darauf keinen Beweis bauen. Auch läßt sich nicht verlangen, daß abgelegene Quellen dem Experimentalpsychologen bekannt seien. Aber eine so alt- und allbekannte Lehre durfte eigentlich nicht wie eine neue Entdeckung mitgeteilt werden. Wir müssen auch in dieser Beziehung dem Beispiele der exakten Wissenschaften und nicht dem der Philosophie folgen.

[1]) Diese Täuschung bei den Pfeiftönen tritt immer wieder mit der zwingenden Kraft eines in der reinen Empfindung wurzelnden Sinnesurteils auf, obgleich sie jedesmal, wenn man auch nur am Klavier die verschiedenen Oktaven des Tons vergleicht, als Täuschung erkannt wird. Für den exzeptionell dunklen Charakter der menschlichen Pfeiftöne selbst gibt es noch keine genügende Erklärung. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß auch die tonalen Geräusche, die durch leichtes Hinblasen über einen Resonanzraum entstehen, sowie die geflüsterten Vokale ganz dieselbe Eigenschaft zeigen und ebenso zu Oktaventäuschungen führen. Vielleicht ist auch bei den Pfeiftönen das Blasegeräusch mit Schuld.

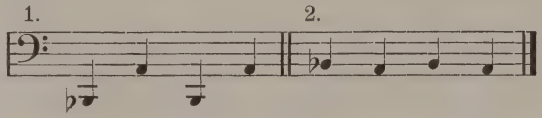
Über das Nachsingen überhaupt hat kürzlich W. Köhler (Katzensteins Archiv f. exp. u. klin. Phonetik, I, 1913, S. 19ff.) beachtenswerte Vermutungen aufgestellt, wonach direkte physiologische Zusammenhänge zwischen dem Erregungszustand der Hörnerven und der entsprechenden Muskelinnervation des Kehlkopfes angenommen werden können, die allenfalls auch zu einer Transformation in halbe oder doppelte Frequenzzahlen führen könnten. Doch handelt es sich hier noch um Hypothesen. Auch würde ich in keinem Falle so weit gehen, die Bedeutung der Tonvorstellung für das richtige Nachsingen bzw. Transponieren um deswillen zu leugnen, weil entsprechende Innervationen durch angeborene physiologische Mechanismen begünstigt werden. Köhlers Argumente gegen die ältere Theorie, wonach das richtige Nachsingen auf fein ausgebildeten Assoziationen zwischen Tonvorstellungen und kinästhetischen Vorstellungen beruhte, scheinen mir aller-

sehr dafür, daß die im Oktavenverhältnis stehenden Töne in gewisser Beziehung identisch sind. Das Identische nennen wir ihre Qualität, das Verschiedene ihre Höhe bzw. Helligkeit.

Freilich fehlt es Brentanos Argumentation noch an einem Punkte: er hat niemals mit wirklich einfachen Tönen operiert. Sobald aber ein Ton auch nur von seinem ersten Oberton begleitet ist, greift sofort die Helmholtzsche Erklärung Platz, daß der Eindruck der Verwandtschaft eben auf dieser partiellen Identität, auf dem Enthaltensein der Oktave in dem Grundklange beruhe.

Diese Lücke hat nun Révész (dem Brentanos Anschauungen erst bei der Ausarbeitung der seinigen bekannt wurden) ergänzt, indem er im Frankfurter Psychologischen Institut unter Köhlers Beihilfe obertonfreie Töne durch Interferenz herstellte und von verschiedenen Personen Ähnlichkeitsurteile abgeben ließ, wobei die Oktaventöne als hervorragend ähnlich bezeichnet wurden. Ich nehme an, daß durch schwebende Hilfsgabeln die Vollständigkeit der Interferenzwirkung festgestellt war. Übrigens ist es auch mir und anderen, die früher mit Interferenzvorrichtungen gearbeitet haben, natürlich nicht entgangen, daß der Eindruck von Oktaven auch bei völlig einfachen Tönen das Merkmal der Wiederkehr aufweist.

Die Versuche, die Révész am Klavier angestellt hat, halte ich aus dem angegebenen Grunde nicht für beweisend. Klavierversuche können sonst lehrreich sein, in unserer Frage sind sie ohne alles Gewicht. Wenn z. B. (Grundl. S. 124) der Septimenschritt (1) am Klavier nicht so ganz unähnlich klingt dem der absteigenden kleinen Sekunde (2), also

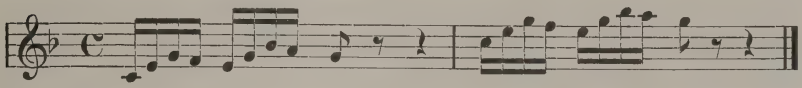


so darf dies weder als Beleg für die Identität der Oktaventöne, noch als Beweis für die geringeren Höhendistanzen in der Tiefenregion angeführt werden, da eben B_1 den sehr starken Oberton B mitführt. Bei einfachen Tönen ist keine Gefahr, daß man diese beiden

---

dings zutreffend. Wir wissen, daß auch bei anderen willkürlichen Bewegungen Bewegungsvorstellungen keineswegs notwendige Mittelglieder sind. Aber die Vorstellung eines Bewegungsregulativs, hier des Tones (eventuell des Noten- oder sonstigen Zeichens), bleibt doch erforderlich, solange es sich um eine willkürliche Tätigkeit handelt.

Schritte verwechsele. Frl. v. Maltzew hat bei ihren Untersuchungen über Intervallurteile in der tiefen Region an Orgelpfeifen Verwechslungen dieser Art, bei denen sogar der dritte Teilton den Ausschlag gab, nicht selten bemerkt, sie aber richtig auf die angegebene Ursache zurückgeführt. Auch die Tatsache, daß eine melodische Figur wie



als Wiederholung wirkt, ist kein Beweis für die Identität der Oktave, denn schon die ganze Melodiegestalt ist ja dieselbe; darum erscheint sie uns auch mit g^1, ja mit d^1 als Anfangston als Wiederholung. Wenn Révész erwidert: aber nicht als vollkommene Wiederholung, so antworte ich: eine vollkommene Wiederholung ist auch die auf der Oktave nicht. Überhaupt ist die von Révész mehrfach betonte melodische Äquivalenz der Oktave nur sehr bedingt vorhanden. Man kann eine Melodie durch Einsetzung von Oktaventönen bis zur Unkenntlichkeit entstellen[1]).

Endlich und besonders vermisse ich den überzeugenden Nachweis, daß der Identitäts- bzw. Ähnlichkeitseindruck bei den Oktaven nicht empiristisch, als Nachwirkung individueller Erfahrungen erklärt werden kann. Warum kann die Ähnlichkeit einfacher Oktaventöne nicht eine Nachwirkung der an obertonhaltigen Klängen gesammelten Erfahrungen sein, wie es nach Helmholtz zu vermuten wäre? Oder eine Nachwirkung ihres Verschmelzungseindruckes bei gleichzeitigem Erklingen? Es scheint mir, daß man tiefer auf die Frage eingehen müßte, wann und inwieweit solche Nachwirkungen überhaupt psychologisch möglich sind, um die Ent-

[1]) Gurney (Power of Sound, 1880, § 16) führt als Beispiel das Trio des Chopinschen Trauermarsches an: man ersetze nur die aufsteigenden Septime durch eine absteigende Sekunde — und die Melodie ist total verdorben. Daß in einzelnen Fällen die Oktaventöne ohne so wesentliche Änderung eingesetzt werden können, soll nicht geleugnet werden.

Auch von einer harmonischen Äquivalenz kann übrigens nicht ohne Einschränkung gesprochen werden: die „umgelagerten" Intervalle und Akkorde können nicht an Stelle der ursprünglichen gebraucht werden. Aber eine so fundamentale Änderung wie bei der Melodie ensteht nicht, vielmehr bleibt der Grundcharakter doch erhalten, weshalb man die harmonische Äquivalenz (auch das „Erweiterungsgesetz", von dem ich in den Beitr. zur Akustik u. Musikwissenschaft I, 78ff. gesprochen) immerhin zur Bestätigung der Oktavenidentität anführen kann.

scheidung für unseren Fall zu treffen. Erst dadurch kann die Frage definitiv erledigt werden.

Wenn Révész gegen meine Herleitung aus den Verschmelzungserfahrungen die Tatsache ins Treffen führt, daß die Oktaventöne schon zu einer Zeit, als es noch keine harmonische Musik gab, mit dem gleichen Buchstaben oder Wort bezeichnet wurden, so würde ich erwidern, daß zwar nicht harmonische Musik, aber Oktavenparallelen zweifellos seit uralter Zeit, wenn Männer und Weiber zusammen sangen, gebraucht wurden und bei Naturvölkern heute noch gebraucht werden. Und dies würde hinreichen, um meine Hypothese zu stützen. Bemerkenswert bleibt es auch immer, daß die identische Buchstabenbezeichnung für die Oktaventöne in Europa sich so spät durchsetzte, und daß die systematische und definitive Einführung dieser identischen Bezeichnungen hier mit den ersten Versuchen eines systematischen Gebrauches simultaner Tonverbindungen zeitlich ungefähr zusammenfällt (10. Jahrhundert) [1]).

Obgleich also Révész' Beweisführung hier eine Lücke hat, bin ich doch aus allgemeineren Gründen — eben wegen der Undurchführbarkeit der psychologischen Konstruktion — selbst seit längerer Zeit der Meinung, daß die empiristische Deutungsweise sich nicht halten läßt, daß wir es also bei dem, was allen Cs, ebenso allen Ds usw. unter sich gemeinsam ist, mit einer primären Eigenschaft der Tonempfindungen neben der Höhe zu tun haben [2]).

Erwünscht sind in dieser Hinsicht auch noch zuverlässige Beobachtungen an musikbegabten Kindern. Pilar Osorio, die Stiefschwester des von Richet und mir untersuchten Pepito Arriola (von derselben Mutter), kannte als $1^1/_2$jähriges Kind kein größeres Vergnügen, als auf dem Klavier Oktaven herauszusuchen. Als ich davon hörte, schien es mir unglaublich, doch fand ich es durch eigene Wahrnehmung bestätigt. Einem solchen Falle gegenüber sind empiristische Erklärungen unwahrscheinlich genug. Auch der Hinweis auf die durch die gemeinsamen Obertöne gegebene Ähnlichkeit dürfte nicht ausreichen. Bezweifeln könnte man allerdings, ob überhaupt eine Ähnlichkeits- oder Identitätswahrnehmung der Grund des Vergnügens war; es ließe sich denken, daß an solche Sukzessionen bei musikalischen Kindern eine primäre, psychisch überhaupt nicht begründete Annehmlichkeit (angenehme Gefühlsempfindung) geknüpft wäre. Aber angesichts der unzweifelhaften Freude der Kinder am Wiedererkennen ist die obige Deutung weit wahrscheinlicher.

Auch schon aus dem öfters beobachteten Nachsingen vorgegebener Töne

[1]) Vgl. Joh. Wolf, Handbuch der Notationskunde I (1913), 37ff.

[2]) Es empfiehlt sich, für die Bezeichnung der Qualitäten als solcher, wenn von der Oktavenlage abgesehen werden soll, die deutschen Buchstaben zu gebrauchen, wie dies auch Révész auf meinen Vorschlag (vgl. auch schon Tonpsych. II, 388) getan hat.

durch Kinder im frühesten Lebensalter könnte man auf die Identität der Oktaven schließen, sobald es sich um Töne handelt, die in ihre Stimmlage transponiert werden müssen[1]). Hierbei wäre nur die Möglichkeit einer Unterstützung durch rein physiologische Mechanismen mit zu berücksichtigen, von der oben (S. 311, Anm. 4) gesprochen ist.

Gewisse Schwierigkeiten bleiben für die Lehre von der Oktavenidentität immerhin auch noch zu lösen, z. B. warum die Gleichheit von c^1 und c^2 nicht ebenso leicht erkennbar ist wie die eines stärkeren und eines schwächeren c^1; warum das absolute Tonbewußtsein nicht viel leichter sich ausbildet und allgemeiner verbreitet ist, wenn es sich doch nur um das Wiedererkennen der innerhalb einer Oktave beschlossenen Qualitäten handelt; warum die Oktave bei einfachen Tönen mit Vorliebe erheblich zu hoch genommen wird, wenn es doch identische Qualitäten sind usw. Aber auf diese Spezialfragen können wir hier nicht weiter eingehen.

Wir wollen nun einige besondere Tatsachenkreise, die mit der Unterscheidung von Qualität und Höhe bzw. Helligkeit in Verbindung gebracht werden können, kurz besprechen:

a) Zunächst den pathologischen Fall des Herrn von Liebermann, den Révész in Verbindung mit dem Patienten so ausführlich untersucht und in erster Linie aus dieser Unterscheidung verständlich zu machen gesucht hat: eine Verstimmung beider Ohren, vorzugsweise aber des rechten, von der Mitte der zweigestrichenen Oktave nach oben hin. Die beiden Herren schließen aus dem Befunde, daß in einem größeren Bezirk, zeitweise z. B. von g^2 bis dis^4, alle Qualitätsunterschiede weggefallen seien, derart, daß sämtliche Töne die Qualität Gis hatten, während die Höhenunterschiede unverändert vorhanden geblieben seien.

Ich habe die Berichte und die zahlreichen Tabellen wiederholt genau durchgesehen, muß aber leider bekennen, von dem Zustande des Patienten eine klare Vorstellung nicht gewonnen zu haben. In der ersten Abhandlung „Orthosymphonie“ wird nichts davon erwähnt, daß die Höhe normal geblieben sei, sondern auf eine ganz andere Erscheinung Gewicht gelegt, auf das richtige Erkennen simultaner Intervalle in der verstimmten Region, die in der zweiten Abhandlung als Illusion erklärt wird. In der ersten steht ohne Einschränkung geschrieben (S. 125): die Pseudotöne seien nicht voneinander zu unterscheiden, später aber werden sie doch der Höhe nach

[1]) Vgl. Tonpsych. I, 293. Dr. Abraham hat noch kürzlich bei seinem $1^1/_4$jährigen Söhnchen diese Fähigkeit festgestellt.

unterschieden und zwar so gut, daß selbst absolute Höhenurteile möglich sind (Grundl., 60). Révész erklärt sich das so, daß das normal gebliebene Moment früher der Aufmerksamkeit v. Liebermanns entgangen sei (das. 61). Aber man sollte denken, daß gerade, wenn die Qualitäten alle gleich geworden, die Höhenunterschiede sich um so deutlicher aufdrängen mußten.

Wir können nicht auf alle einzelnen Schwierigkeiten und Fragezeichen eingehen. Aber bedenkt man, daß nach Révész der Zustand v. Liebermanns beständig wechselt, daß innerhalb weniger Minuten beträchtliche Unterschiede der Pseudotöne auftreten können (das. 65), daß die beiden Ohren sich verschieden verhalten, ohne daß sie immer getrennt untersucht wurden, daß v. Liebermann auch sehr schwerhörig ist, daß die meisten Versuche, in der ersten Abhandlung alle, am Klavier angestellt wurden und nur später auch die Interferenzmethode angewandt ist, so wird man es mir nicht verübeln, wenn ich diesem Falle zweifelnd gegenüberstehe. Pseudotöne pflegen etwas Trockenes, Hölzernes zu haben: sollte da nicht auch starke Perseveration des Urteils zu dem Eindrucke einer gleichbleibenden Qualität mitgewirkt haben[1])?

Ich will durchaus nicht behaupten, es sei nicht so, wie die beiden Herren es sich vorstellen; es sind einige unter den Tabellen, die dieser Interpretation günstig scheinen. Aber ich habe nur eben ein durchsichtiges und überzeugendes Bild von der Sachlage nicht gewinnen können, auch nicht aus den Protokollen der ausführlichen Prüfungen, zu denen sich Herr Dr. v. Liebermann den Herren Dr. Abraham und Dr. v. Hornbostel vor einigen Jahren freundlichst zur Verfügung stellte[2]). Immer bleibt es verdienstlich, daß ein Fall von Parakusis so eingehend untersucht worden ist, und man muß wünschen, daß das Beispiel Nachahmung finde. Denn gerade bei pathologischen Fällen kommt es auf eine größere Zahl ähnlicher Fälle besonders an.

b) Es liegt nahe, hier auch an die Unmusikalischen zu denken, und die merkwürdigen Ausfallserscheinungen, die bei dieser

---

[1]) Herr Révész schreibt mir allerdings, daß die Versuche vom Jahre 1911 sicher nicht in der Reihenfolge gemacht wurden, wie sie in den Tabellen stehen (vgl. Grundl. 54). Bezüglich der Versuche vom Jahre 1907 ist er hierüber nicht sicher, glaubt aber, ebenso vorgegangen zu sein. Immerhin scheint mir selbst unter dieser Voraussetzung Perseveration nicht ausgeschlossen.

[2]) Diese Versuche sind nicht veröffentlicht; die Protokolle wurden mir von den beiden Herren zur Einsicht überlassen.

Menschenklasse gegenüber den Musikalischen auftreten, daraus zu erklären, daß ihnen zwar die Höhenunterschiede der Töne ebenso, dagegen die Qualitätsunterschiede nicht oder nur in relativ geringer Ausprägung gegeben sind. Bereits Brentano hat hier wieder die Analogie des Gesichtssinnes herangezogen, indem er die Unmusikalischen mit Farbenblinden vergleicht. Auch frühere haben in diesem Sinne von tontauben, genauer müßte man sagen: qualitätstauben Individuen gesprochen. Diese Auffassung hat entschieden große Wahrscheinlichkeit, wenngleich die volle Erklärung des Unterschiedes damit noch nicht gegeben ist, vielmehr auch die Stärke der an Töne geknüpften Gefühlsempfindungen bei den unmusikalischen Individuen sicherlich von Anfang an eine sehr geringe oder die Qualität dieser Gefühlsempfindungen eine umgekehrt gerichtete ist.

c) Eine weitere hierher gehörige Tatsache sind die Erscheinungen in den äußeren Regionen des Tongebietes, besonders an der oberen Grenze. Ihre Wichtigkeit hat schon Preyer erkannt, sich aber leider in seinen Versuchen auf falsch gestimmte Appunnsche Gabeln verlassen. Ich habe in der Tonpsychologie auf die abweichenden Erscheinungen jenseits c^5 mehrfach hingewiesen und 1897/99 in Rücksicht darauf die Differenztonmethode zur richtigen Abstimmung höchster Klangquellen durchgebildet[1]). Ihre Ergebnisse wurden von F. A. Schulze auf anderen Wegen, namentlich mit den Kundtschen Staubfiguren, bestätigt.

Das Auffallendste ist nun, daß von c^5 an die musikalische Qualität und die musikalischen Intervalle nicht mehr sicher und bald gar nicht mehr erkannt werden. Man kann nicht sagen, ob ein $\mathfrak{D}$ oder $\mathfrak{F}$ oder $\mathfrak{H}$ vorliegt, ob ein Ton oder mehrere gleichzeitig erklingen, und ob zwei aufeinanderfolgende Töne eine Terz oder eine Septime bilden. Natürlich kann man auch nicht mehr Konsonanz und Dissonanz und die verschiedenen Akkorde untereinander unterscheiden. Das Intervallurteil ist von Frl. v. Maltzew von der 3- bis zur 6-gestrichenen Oktave eingehend untersucht worden. Wie unmöglich die Bestimmung der musikalischen Qualität und der Intervalle ist, lehrt in einer drastischen Weise schon das Beispiel des jüngeren Appunn. Er hatte mir 1899 vier von ihm nach dem absoluten Gehör abgestimmte, angeblich mustergültige Pfeifen für c^5, c^6, c^7, c^8 übersandt, die ich Ihnen hier demonstriere.

---

[1]) Annalen d. Physik u. Chemie, N. F., **61**, **65**, **68**.

Die Schwingungszahlbestimmungen ergaben bei mittlerem Winddruck die Höhen: 4000, 5120, 6400, 7450, d. h. etwa c^5, es^5, g^5, b^5. Die Pfeifen standen also statt in Oktaven sämtlich in großen oder kleinen Terzen zueinander, und sämtliche vier Pfeifen lagen innerhalb einer kleinen Septime[1]). Appunn hatte sich ausdrücklich darauf berufen, daß er imstande sei, die Qualitäten auch bei den höchsten Tönen direkt zu erkennen. — Eine ähnliche Unsicherheit besteht aber auch für die tiefste Gegend. Brentano und Révész lehren daher, daß gegen die Grenzen hin die Qualität verschwinde und „wie verblichen" sei. Man nimmt immer noch eine Veränderung wahr: die Töne werden in der Höhe immer spitziger, in der Tiefe immer diffuser, nebliger. Aber das Qualitative scheint zu fehlen[2]).

Ob nun die übrigbleibenden Unterschiede Helligkeitsunterschiede sind, von derselben Art wie zwischen c^1 und c^2, oder ob auch diese hinwegfallen und man richtiger die räumlichen Ausdrücke und Begriffe der Spitzigkeit und Breite anwendet, wie ich es soeben und schon in der Tonpsychologie getan habe, wollen wir hier dahingestellt sein lassen[3]). Ebenso ob die Qualität wirklich wegfällt oder nur undeutlich wird oder konstant bleibt oder sich genau mit den übrigbleibenden Eigenschaften, also ohne Periodik, verändert (was mir jetzt am plausibelsten erscheint).

Nur auf die prinzipielle Bedeutung dieser Disjunktion möchte ich doch hinweisen. Wenn die Qualität wirklich jenseits c^5 überhaupt wegfällt, so käme man zum Begriff eines Attributes, das nicht notwendig und allgemein jeder Tonempfindung zukäme. Und es würde sich fragen, ob man ein solches Attribut, besonders wenn die Trennbarkeit eine gegenseitige wäre, noch als Attribut im alten

---

[1]) A. a. O. **68**, 111ff.

[2]) Brentano bringt das Zurücktreten der Qualität damit in Zusammenhang, daß in der äußeren Region das Geräuschige immer mehr das Tonale überwiege. Max Meyer berichtet (Psych. Rev., **11**, S. 97), daß seine Zuhörer sich gewöhnlich sträubten, solche Töne noch Töne zu nennen, und dazu neigten, sie den Geräuschen beizuzählen. Auch Äußerungen von v. Maltzews Versuchspersonen (S. 103f.) und anderer (Jaensch S. 265f.) gehen in dieser Richtung. Ich kann dem aber nicht beistimmen. Auch die allerhöchsten Töne sind ganz klar von Geräuschen unterschieden; es bleibt ein spezifischer Unterschied. Von Blase- und Anschlaggeräuschen muß man natürlich absehen.

[3]) Vgl. Tonpsych. S. 51, 56ff., 203u., 336, 535ff. Ich habe damals die Helligkeitsunterschiede mit den Volumenunterschieden identifiziert, da die letzteren eben auch nur „quasi-räumlich" seien.

Sinne, ob man es nicht vielmehr als eine bloß hinzukommende Begleitempfindung ansehen müßte, so wie ich die rein sinnliche Gefühlsempfindung bei Tönen als zentrale Mitempfindung aufzufassen vorgeschlagen habe. Aber diese allgemeine und weittragende Frage soll hier wieder nur berührt sein.

Eine andere auffallende Tatsache ist, daß man in der Übergangsregion zu den höchsten Tönen, wo noch eben ein Urteil über die musikalische Qualität und das Intervall möglich ist, d. h. in der zweiten Hälfte der 4-gestrichenen und bei den ersten Tönen der 5-gestrichenen Oktave, die Töne zu tief und das Intervall zu klein angibt. Frl. v. Maltzew hat dies gleichfalls festgestellt und daraus den Schluß gezogen (zu welchem auch Köhler selbständig gekommen ist), daß das Gesetz der doppelten Schwingungszahl der Oktave in dieser Höhe nicht mehr streng gelte, sondern daß die Töne hinter den Schwingungszahlen zurückbleiben. Der doppelten Schwingungszahl des c^4 entspricht nicht wieder ein c, sondern eine etwas tiefere Qualität, etwa ein h. Ähnliches vermutet v. Maltzew nach ihren Versuchen auch für die tiefere Region, wo die Töne auch nicht Schritt halten mit der Verringerung der Schwingungszahl, also höher erscheinen als sie sollten. Dr. Rupp hat mich kürzlich aufmerksam gemacht, daß dieses Verhalten auch schon aus den Tabellen Dr. Abrahams in seiner Arbeit über das absolute Tonbewußtsein deutlich hervorgeht[1]). Es bestätigt sich in der Tat mit großer Regelmäßigkeit (Demonstration).

Für einen rein physikalisch Denkenden ist das nun natürlich wieder eine Absurdität, daß eine Oktave keine Oktave sein soll. Aber psychologisch wie physiologisch ist es sehr wohl denkbar, daß die verdoppelte Schwingungszahl nicht durchweg den Oktaveneindruck hervorruft. Dennoch möchte ich die Schlußfolgerung für noch nicht ganz ausgemacht ansehen, aus mehreren Gründen:

Erstlich ist es aus meinen Untersuchungen mit Max Meyer über die Reinheit der Intervalle bekannt, daß die konsonanten Intervalle und besonders gerade die Oktave von musikalischen Menschen sehr regelmäßig zu hoch genommen und die physikalisch reine Oktave zu tief geschätzt wird, auch schon in der mittleren Region. Abraham und v. Hornbostel haben gefunden, daß dieser Fehler sich vergrößert mit der Doppel- und Tripeloktave. Wenn nun ein gegebener sehr hoher Ton nachgesungen, also um mehrere

[1]) Sammelbände der Internat. Musikgesellschaft, **3**, 1901, S. 11—12.

Oktaven tiefer transponiert wird, so würde es sich verstehen, daß man einen zu tiefen Ton singt. Aus demselben Grunde wird man einen sehr tiefen Ton zu hoch nachsingen. Es wäre also zunächst die Frage, ob hier nicht eine allgemeinere Täuschungsquelle vorliegt, die bei diesen ungewöhnlich hohen oder tiefen Tönen nur in verstärktem Maße wirksam ist.

Zweitens aber scheinen mir das falsche Höhenurteil, das falsche Nachsingen und falsche Intervallurteil doch keinen dauernden Bestand zu haben, wenn man sich den Ton und das Intervall immer wieder in unmittelbarer Aufeinanderfolge vergegenwärtigt. Der Ton scheint sich nach und nach auf die richtige Höhe einzustimmen. Auch die beiden ebengenannten Herren hatten diesen Eindruck. Vielleicht ist das nicht einmal eine bloße Urteilskorrektur. Es könnte sein, daß durch die häufige Wiederholung der physiologische Prozeß in dieser hohen Lage erst seine den Schwingungszahlen entsprechende Beschaffenheit annähme, daß er sich gleichsam einstimmte, emporschraubte, und damit auch die richtige Tonqualität in der Empfindung entstände. Weitere Untersuchungen hierüber wären erwünscht. Zu den angenehmsten gehören sie freilich nicht, und man muß Frl. v. Maltzew und ihren Versuchspersonen für ihre Geduld dankbar sein. Bei diesen weiteren Untersuchungen müssen aber durchaus einfache Töne benutzt werden, worauf es für v. Maltzews Hauptzweck nicht so unbedingt ankam. Die hohen offenen Pfeifen, die sie benutzte, haben einen viel stärkeren ersten Oberton, als ich selbst damals glaubte. Durch die hierdurch bedingte Erhellung der Klangfarbe, die bei dem tieferen von je zwei Klängen mehr ausmacht als bei den höheren, kann auch das Intervallurteil beeinflußt werden, und zwar in dem Sinne der Versuchsergebnisse. Das wäre also sogar noch eine dritte Möglichkeit. Ich halte sie nicht für ausreichend und glaube, daß bei ganz einfachen Tönen die Erscheinung nicht verschwinden würde. Aber der Sicherheit halber muß so vorgegangen werden.

d) Wieder eine neue Frage entsteht in Hinsicht der Unterschiedsempfindlichkeit. Wenn mit der Veränderung der Schwingungszahl sich zwei Eigenschaften, die Qualität und die Helligkeit, gleichzeitig verändern: auf welche von beiden beziehen sich die zahlreichen Versuche, die man bezüglich der Unterschiedsempfindlichkeit für die Tonhöhe angestellt hat? Sind die Qualitäten oder die Helligkeiten feiner abgestuft?

Brentano bezieht die nachgewiesene Feinheit der Unter-

scheidung auf die Qualität. Er scheint mir auch darin recht zu haben. Wenn man sich den Helligkeitsunterschied von c^1 und c^2 vergegenwärtigt, so ist er zwar nicht zu verkennen, aber einen Unterschied dieser Art zwischen c^1 und einem um eine halbe Schwingung höheren c^1 kann ich nicht finden, halte also den tatsächlichen Unterschied für einen qualitativen. Auch die von mir festgestellte krasse Unfähigkeit mancher unmusikalischen Personen, selbst bei Terzen, ja Quinten zu sagen, welcher Ton der höhere sei (Tonps. I, 313ff.), läßt sich unter dieser Voraussetzung besser verstehen. Denn bei solchen Personen ist, wie schon erwähnt, allem Anschein nach das qualitative Moment fast ausgeschaltet. Sie sind wesentlich auf Helligkeitsunterschiede angewiesen, und diese sind eben relativ grober Art.

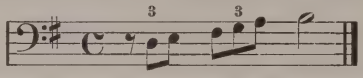
Révész scheint im allgemeinen gleichfalls dieser Ansicht zu sein. Aber er führt eine Tatsache ins Feld, die ich anders interpretieren möchte: es komme vor, daß ein Beobachter bei kleinen Unterschieden der Schwingungszahl das Vorhandensein einer Verschiedenheit zwischen beiden Tönen erkenne, ohne aber sagen zu können, welcher der höhere sei. Diese letzte Aussage, meint Révész, sei erst möglich, wenn außer dem Unterschiede der Qualität auch ein solcher der Höhe wahrgenommen werde. Er meint daher aus diesen Vorkommnissen sogar einen Beweis für die Trennung der beiden Momente führen zu können.

Aber erstlich ist es sehr leicht möglich, daß das bloße Verschiedenheitsurteil durch kleine Unterschiede der Stärke oder der Klangfarbe bedingt wird, es brauchen in solchem Falle keine Qualitätsunterschiede im Sinne von Révész vorzuliegen. Zweitens aber sind umgekehrt auch schon bei Qualitäten Richtungsurteile möglich. Denken wir sie (wie es auch Révész tut) in einem Kreise angeordnet, so kann man von einem Punkte aus sich in zwei entgegengesetzten Richtungen weiterbewegen, und diese Richtungsunterschiede, die uns zum Bewußtsein kommen, geben uns zugleich an, ob es aufwärts oder abwärts geht. Wir können, wenn etwa der Hauptreiz $c^2 = 512$ Schwingungen ist, bemerken, daß ein zweiter Reiz mit 513 Schwingungen in derjenigen Richtung liegt, in der es auf dem kürzesten Wege zu Cis weitergeht. Es darf also nicht geschlossen werden, daß in solchen Fällen, wo das Urteil auf „höher“ oder „tiefer“ lautet, notwendig Höhenurteile im Sinne von Révész beteiligt sein müssen. Mir scheinen vielmehr tatsächlich auch die Untersuchungen nach der Konstanzmethode, wo es sich um die

Fragestellung „höher oder tiefer?“ und um richtige und falsche Fälle handelt, sich auf das qualitative Moment zu beziehen. Jedenfalls darf man Fälle jener Art, wo der Urteilende eine Verschiedenheit wahrzunehmen glaubt, deren Richtung er doch nicht angeben kann, nicht als einen Beweis für die Trennung von Qualität und Helligkeit bzw. Höhe ansehen.

e) Endlich entsteht die Frage, wie der Verlauf der qualitativen Änderungen innerhalb der Oktave beschaffen ist, insbesondere ob es noch andere, besonders ähnliche Qualitäten gibt, z. B. die Töne der Quinte oder Quarte. Schon Opelt und Drobisch haben den Verlauf der Qualitäten als einen kreisförmigen angesehen, und, da die Höhe geradlinig ansteigt, beide Veränderungen zusammen durch das Bild der Spirale oder Schraubenlinie ausgedrückt. Révész kehrt dazu zurück, und ich kann ihm nur recht geben. Es scheint mir allerdings, daß man eine abnehmende qualitative Ähnlichkeit mit dem Ausgangstone nur in seiner unmittelbaren Nähe noch direkt konstatieren kann, und dann erst gegen das obere Ende der Oktave hin wieder eine qualitative Annäherung bemerkt. Aber Gründe, die in den Intervalltatsachen liegen, scheinen mir notwendig zu dem Bilde der Kreislinie hinzuführen.

Durch die schnelle Abnahme des Ähnlichkeitseindrucks nach beiden Seiten einer Qualität würde ich jetzt einen Versuch erklären, den ich Tonpsych. II, 202 anführte. Wenn man in G-dur spielt (oder sich vorstellt)



so wird man nicht sagen können, daß sich die Tonbewegung irgendwie ihrem Ausgangspunkte nähere, daß der höchste Ton dem tiefsten wieder ähnlicher würde. Dies begreift sich, wenn die qualitative Annäherung eben erst etwa bei c^1 oder cis^1 merklich wird. Wenn man aber cis^1 hinzufügt, die Phrase in D-dur denkt und zugleich den Rhythmus so ändert, daß nicht nur der letzte, sondern auch der erste Ton akzentuiert werden:

so ändert sich, wie ich schon damals hervorhob, der Eindruck zugunsten der behaupteten qualitativen Verähnlichung. Einen Beweis für die qualitative Rückwendung würde ich gleichwohl auch heute auf einen solchen Versuch nicht stützen, weil dabei (auch wenn nicht das Klavier benützt wird) in erster Linie die in den Strukturprinzipien unserer Tonleiter liegenden Motive wirksam sind, weil es sich nicht um die Urqualitäten in sich selbst, sondern um „historische Qualitäten“ (vgl. das oben im Text folgende) handelt. Man muß in dieser Sache eben nicht melodische Phrasen, sondern durchaus nur einzelne einfache Töne vergleichen.

In der obigen Beschränkung der bemerkbaren qualitativen Ähnlichkeits-

abstufungen weiche ich von den älteren Autoren (Lotze, Volkmann u. a.) ab, die schon von der Mitte der Skala ab eine Wiederannäherung zu bemerken glaubten. Da man zuletzt auf der gleichen Qualität wieder anlangt, so liegt es natürlich nahe, zu schließen, daß man sich ihr von der Mitte ab wieder genähert habe; aber direkte Wahrnehmung dürfte hier nicht vorliegen.

Die schnelle Abnahme der qualitativen Ähnlichkeit hängt jedenfalls mit der feinen Unterschiedsempfindlichkeit für die Qualitäten zusammen.

Anders läge es nun, wenn Ebbinghaus und andere bedeutende Forscher mit der Ansicht recht hätten, daß bei der Quinte und der Quarte eine größere Ähnlichkeit mit dem Grundtone zutage träte, als etwa bei der Sekunde und der Terz. Für diese Behauptung könnte man die Quintenverwechslungen anführen, die selbst musikalischen Menschen zuweilen begegnen und bei unmusikalischen sogar recht häufig sind, derart, daß ein vorgesungener Ton in der Quinte oder Quarte nachgesungen wird; eine Tatsache, die auch in der Musik der Naturvölker ihre Analogien hat.

Aber man muß bedenken, daß hierbei in der Praxis immer die gemeinsamen Obertöne eine Rolle spielen. Sobald man mit obertonhaltigen Klängen operiert, ist natürlich die Quinte dem Grundton durch den gemeinsamen Teilton der Duodezime ähnlich. Es müßten also besondere Versuche über diese Frage mit völlig einfachen Tönen gemacht werden. Ich kann vorläufig mich dieser Anschauung, obgleich meine sachverständigen Freunde v. Hornbostel und Abraham sie teilen, nicht anschließen.

Diese meine Mitarbeiter haben sich außerdem die Ansicht gebildet, daß die musikalischen Qualitäten nicht eine stetige Linie, sondern eine Anzahl diskreter Punkte darstellen, die überhaupt keine Anordnung unter sich besitzen, sondern, abgesehen von den Quinten- und Quartentönen, einander gänzlich unähnlich seien. Schon cis habe also qualitativ keine Ähnlichkeit mehr mit c; und die Septime nähere sich nicht etwa wieder dem Ausgangston, sondern dieser kehre plötzlich, übergangslos bei der Erreichung der ungefähr doppelten Schwingungszahl zurück [1]).

Hier muß man meines Erachtens unterscheiden zwischen den Qualitäten im Sinne von Brentano und Révész, die wir auch als Urqualitäten bezeichnen können, und den Qualitäten unseres heutigen oder irgend eines anderen ausgebildeten Musiksystems. Für den heutigen Musiker gibt es innerhalb der Oktave 12 Töne, sofern die nur enharmonisch verschiedenen miteinander identifiziert werden, wie dies bei Urteilen über absolute Tonhöhe praktisch

[1]) Dieselbe Ansicht bei Natorp, Götting. Gel. Anz., 1891, S. 794.

immer geschieht. Diese 12 Töne sind infolge ihrer Verwendung in unserer Musik für uns Individualitäten, ausgezeichnete Punkte geworden, deren absoluter Ort allerdings innerhalb enger Grenzen schwankt, die aber immer eine bestimmte Entfernung voneinander haben. Für das musikalische Bewußtsein des Chinesen, des Siamesen oder Javaners sind andere Punkte ausgezeichnet. Ich möchte daher diese so entstandenen Qualitäten, die innerhalb der stetigen Linie der Urqualitäten liegen, historische Qualitäten nennen. Für sie gilt alles, was die beiden Forscher behaupten, aber ich würde sie nicht als Grundqualitäten des Tonreiches überhaupt bezeichnen.

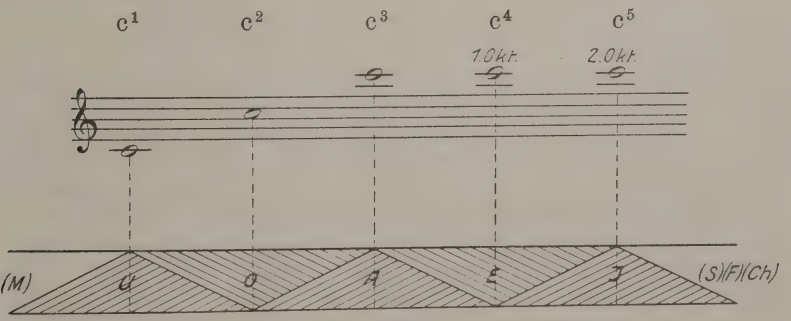
Wir haben vorher (S. 318f.) die Frage berührt, ob man Qualität und Helligkeit nicht etwa noch in einem durchgreifenderen Sinne auseinanderhalten müßte, als es durch den Begriff verschiedener „Eigenschaften" einer einheitlichen Empfindung geschieht, ob es sich nicht vielmehr um zwei Empfindungen handle, die nur eben unter gewöhnlichen Umständen sehr eng verknüpft sind. Daran würde sich nun noch die weitere, prinzipiell folgenreiche Frage schließen, ob nicht sogar schon das eine dieser beiden „Momente", die Helligkeit, selbst wieder aus zwei Elementen zusammengesetzt sei. Dies haben Mach und Brentano behauptet. Letzterer spricht, seine Analogisierung mit dem Gesichtssinn durchführend, von einem Tonweiß und einem Tonschwarz, die sich in jedem einzelnen Tone mischen bzw. juxtaponieren. Ihr Mischungsverhältnis gibt die jeweilige Tonhöhe, entsprechend einer bestimmten Graunuance. Dadurch würde nun die Atomisierung der scheinbar einfachen Tonempfindungen noch weiter getrieben. Köhler[1]) und viele andere lehnen solche „unbemerkte Empfindungen" als methodisch verkehrte Annahme ab. Ich möchte aber die Frage hier dahingestellt sein lassen, wie dies auch Révész tut. Die Entscheidung liegt meines Erachtens auf dem Gebiete der Klangfarbenlehre, das wir hier nicht betreten.

II. Außer der Qualität und Helligkeit in dem nunmehr besprochenen Sinne wären nun noch andere immanente Eigenschaften der Töne zu besprechen, die alle zu Diskussionen über ihre Existenz und ihr Wesen Anlaß gegeben haben oder geben können. Aber wir wollen uns nur noch mit der einen hier beschäftigen, die seit dem Innsbrucker Kongreß unser aller Nachdenken am meisten herausgefordert hat: der von Wolfgang Köhler als eine

[1]) Über unbemerkte Empfindungen und Urteilstäuschungen. Zeitschr. f. Psych. **66**, 1913, S. 51ff.

Grundeigenschaft einfacher Töne in Anspruch genommenen Vokalqualität, dem Vokalcharakter oder, wie man ihn jetzt häufig kürzer nennt, der Vokalität.

Bekanntlich hatten Helmholtz u. a. die Anwesenheit bestimmter Töne von fester absoluter Höhe in den Klängen der verschiedenen Vokale gelehrt. Diese Töne sollten im wesentlichen unverändert bleiben, wenn derselbe Vokal auf verschiedenen Grundtönen gesungen oder gesprochen wird, und sie sollten den Charakter des Vokals bestimmen. Rudolf König hatte nun bereits 1870 bemerkt, daß mehrere dieser charakteristischen Töne im Oktavenverhältnis zueinander stehen, und hat dann auf Grund eigener Beobachtungen das Oktavengesetz auf alle fünf Hauptvokale ausdehnt und fünf Stimmgabeln auf diese Tonhöhen abgestimmt[1]). Solche sind z. B. im Straßburger Physiologischen Institut vorhanden und mit den fünf Vokalbuchstaben und den Schwingungszahlen für b, b^1, b^2, b^3, b^4 bezeichnet. Doch gab König die Töne alle um einen Ganzton tiefer an als später Köhler. Dieser ist selbständig und ohne Kenntnis seines Vorgängers durch seine bekannte sorgfältige Experimentaluntersuchung an mehreren Versuchspersonen zu derselben Überzeugung gelangt. Ein etwas erhöhtes (für $a^1 = 440$ sogar genaues) c^1, c^2, c^3, c^4, c^5 — das sind nach ihm die Urvokale U, O, A, E, I (Demonstration). Die zwischen diesen ausgezeichneten Punkten liegenden Töne tragen den jeweiligen Übergangscharakter, z. B. Ä liegt zwischen $c^3 = A$ und $c^4 = E$. Alle Töne um einen ausgezeichneten Punkt herum bis zum nächstliegenden höheren oder tieferen tragen noch in abnehmendem Maße seinen Charakter. Man kann dies in ähnlicher Weise versinnlichen wie die Heringschen Grundfarben:



[1]) Quelques expériences d'acoustique, 1882, S. 42f., S. 64. (Die Originalabhandlung in den Comptes rendus der Pariser Akademie, 1870).

Die Tonlinie der einfachen Töne verläuft also nicht gleichsam indifferent, sondern gliedert sich in Oktavenabschnitte, innerhalb deren die spezifisch voneinander verschiedenen ausgezeichneten Punkte liegen. Da Köhler jede empiristische Deutung für ausgeschlossen hält, nannte er diese Punkte Grundqualitäten, ja sogar die Grundqualitäten des Tonreiches. Denn die Existenz der qualitativen Seite, von der wir im vorhergehenden gesprochen, erkannte er, damals wenigstens, nicht an.

Köhler hat in seiner Abhandlung nicht angegeben, was aus den Vokalitäten wird, wenn zwei einfache Töne zusammen erklingen, z. B. c^3 und c^4. Aber es ist auf Grund seiner letzten Mitteilung anzunehmen, daß er auch in diesen Fällen die Entstehung einer mittleren Vokalität statuiert, hier z. B. eines Ä. Dieses kann also auf zwei ganz verschiedenen Wegen entstehen. Dadurch würden die Vokalitäten in einen starken und prinzipiellen Gegensatz zu den vorher erwähnten Qualitäten treten, bei denen niemals durch Kombination zweier hinreichend verschiedener einfacher Töne ein zwischen ihnen liegender entsteht. Denn c und g geben zusammen nicht e [1]).

---

[1]) Die von Révész behauptete „binaurale Mischung" bei v. Liebermann bezieht sich nur auf wenig (bis etwa 16 Schwingungen) verschiedene Töne und ist meiner Ansicht nach nichts als die bekannte Tatsache der Unterschiedsschwelle gleichzeitiger Töne mit Bildung eines Zwischentons, die eben unter Umständen auch für das dichotische Hören Geltung hat. Näheres hierüber wird demnächst Dr. Baley veröffentlichen.

Tatsächlich scheinen nun bei v. Liebermann doch Differenzen bis zu einer Quinte vorzukommen. So wurde (allerdings an zwei aufeinanderfolgenden Tagen) nach Tabelle X der „Experimentellen Beiträge" der Ton d^3 rechts als gis^2, links als dis^3 gehört. Wenn in einem solchen Falle bei gleichzeitigem Hören sich der Ton h^2 oder his^2 daraus mischte, dann freilich könnte man von einer Analogie zur Farbenmischung reden.

Zwischen dem dichotischen Hören im normalen und im pathologischen Zustande könnte allerdings der Unterschied sein, daß im ersten Falle nur die Unterscheidungsschwelle die experimentell bestimmte Größe hätte, im zweiten Fall aber die Unterschiedsschwelle, d. h., daß im ersten Falle unterhalb des Schwellenwertes zwar immer noch zunächst zwei Empfindungen da wären, aber nicht mehr auseinandergehalten würden, im zweiten Fall aber tatsächlich nur eine Empfindung da wäre. So habe ich die Erscheinungen nach eigenen Beobachtungen (Tonpsych. II, 323ff. für das normale, Zeitschr. f. Psych. **21**, S. 117ff. für das pathologische Hören, wobei die Differenz sogar ca. $^3/_4$-Ton = 40 Schwingungen betrug) interpretiert. Mancher wird aber diese Unterscheidung nicht gelten lassen, da sie unbemerkte Empfindungen voraussetzt. Für diesen Standpunkt fällt die pathologische mit der normalen Schwelle begrifflich ganz zusammen.

Ebenso kann nach Köhler aber auch ein reines O auf doppelte Weise entstehen: entweder durch die entsprechende Sinusschwingung eines c^2 oder durch Kombination eines zwischen O und U liegenden Tones (fis^1) mit einem zwischen O und A liegenden Ton (fis^2). Die gleichen O-Valenzen addieren sich, während die U-Valenz des einen und die A-Valenz des anderen Tones sich aufheben.

Die Umlaute Ä und Ö, die Köhler in der grundlegenden Abhandlung noch nicht unterzubringen wußte, denkt er sich nunmehr, soviel ich sehe, durch Kombination von U und I bzw. O und E gebildet, wobei er aber ausdrücklich bemerkt, daß dadurch etwas völlig Neues entsteht. Im übrigen läßt er die speziellen Gesetze der Resultantenbildung noch dahingestellt.

Köhler hat schon früher vermutet und diese Vermutung in der neuesten Mitteilung bestimmter ausgesprochen, daß das Oktavengesetz auch nach unten von c^1 und nach oben von c^5 noch Geltung habe, daß auch da weitere ausgezeichnete Punkte liegen, die aber nicht durch Vokale, sondern durch Konsonanten oder Halbvokale repräsentiert sind. Nach unten hin namentlich durch M, nach oben durch S, F, Ch. Ja er meint sagen zu können, daß diese geräuschartigen Laute, da sie streng in Oktaven übereinander liegen, weit über die jetzt fast allgemein angenommene Tongrenze von 20000 Schwingungen hinaus liegen. Merkwürdigerweise nehme aber der Helligkeitscharakter dieser Vokalitäten von einem gewissen Punkte an wieder ab, sodaß also die Gehörsempfindungen mit 30000 oder 40000 Schwingungen wieder dunkler würden als die mit 10000. Es würde also auf der Helligkeitslinie eine Umkehr stattfinden — eine überaus kühne, wenn auch gewiß nicht a priori unmögliche Lehre.

Von dieser Erweiterung der Hörgrenzen kann ich mich indessen bisher nicht überzeugen, obschon ich auch jüngere Ohren zu Hilfe genommen. Die Laute F, Ch werden durch Interferenzen ausgeschlossen, deren zugehörige Schwingungszahlen erheblich unter 20000 liegen. Aus dieser tieferen Lage erklärt sich auch ohne weiteres ihr dunklerer Charakter. Das feinste, hellste Blasegeräusch aber schien mir und meinen Mitbeobachtern an eben jener Grenze (20000) zu verschwinden. Indessen, es handelt sich um eine vorläufige Mitteilung, darum möchte ich zunächst den ausführlichen Bericht Köhlers hierüber abwarten.

In bezug auf die fünf Vokalitäten aber wollen wir hier so weit als möglich absehen von der Frage nach der Natur der empirischen

Vokale, wie sie nun einmal dem menschlichen Sprachwerkzeug entströmen. Die Vokaltheorie gehört immer noch zu den schwierigsten und verwickeltsten Problemen, obgleich Köhler sie in seiner ersten Arbeit für „nahezu vollständig gelöst" hielt. Nur so viel müssen wir uns klar machen, daß jene einfachen Töne natürlich nicht die Vokale selbst sein können, sondern bestenfalls maßgebende Bestandteile, die den Vokalen ähnlich oder denen die Vokale ähnlich sind. Z. B. das I, wie es gesprochen oder gesungen wird, wird natürlich stets auf einem Grundton angegeben, der viel tiefer als c^5 ist; es sind aber auch noch andere Teiltöne darin. Das auf c gesungene A einer kräftigen Männerstimme enthält nach meinen Feststellungen gegen 30 Teiltöne, die eine Stimmgabel in Mitschwingung versetzen können. Vielleicht sind die um c^3 herum etwas stärker als andere, aber die anderen sind auch da, und es wäre noch der Nachweis zu liefern, warum sie keinen Einfluß üben. Sollen ihre Vokalitäten sich sämtlich gegenseitig annullieren?

Also von der Vokaltheorie selbst wollen wir hier möglichst absehen und uns nur fragen: Wie verhält es sich mit den ausgezeichneten Punkten und ihrem spezifischen Charakter?

Es ist mir nun, indem ich an die Besprechung dieser Lehre gehe, überaus leid, daß ihr Urheber, mein junger Freund und Schüler, durch seine tierpsychologischen Studien in Teneriffa verhindert ist, teilzunehmen. Er hätte sicherlich in der Diskussion mit gewohnter Frische und Verve seinen Mann gestellt. Aber ich konnte den einmal zugesagten Vortrag nicht um deswillen absagen, und so müssen wir die Verhandlungen ohne ihn führen.

Die Arbeit hat durch ihre scharfsinnige und umsichtige Beweisführung eine so überzeugende Wirkung geübt, daß nicht bloß weite Kreise der psychologischen Fachgenossen diese Grundqualitäten in ihr System aufgenommen, sondern auch Ohrenärzte daraus wichtige Konsequenzen für die Praxis gezogen haben. Wie man hört, sollen sich diese Konsequenzen auch vielfach bestätigt haben. Indessen, auf solche Bestätigungen durch die ohrenärztliche Praxis gebe ich zunächst — aufrichtig gesagt — nicht allzuviel. Ist nicht die Bezoldsche Sprachsext ein wahrer Kanon geworden für die weitesten ohrenärztlichen Kreise? Und doch steht es damit, wie die Arbeit von Frankfurther und Thiele[1]) gezeigt hat, recht bedenklich. Aber gerade weil die Ohrenärzte anfangen, auf die

[1]) Zschr. f. Sinnesphysiologie, **47**, 1912, S. 192ff.

Köhlerschen Vokalitäten Diagnosen zu bauen, sind wir doppelt verpflichtet, die Grundlage aufs neue zu prüfen.

Zum mindesten bestehen hier starke individuelle Verschiedenheiten. Ich selbst muß gestehen, daß ich nicht imstande bin, diese Grundqualitäten an den bezeichneten Punkten deutlich wahrzunehmen. Ich kann allenfalls in der Gegend des c^1 und tiefer hinunter eine gewisse Ähnlichkeit mit U konstatieren, in der Gegend des c^5 eine solche mit I, aber es sind nicht so scharf begrenzte Punkte in der Tonlinie, denen diese Eigenschaften zukommen. Viel genauer finde ich Ü lokalisiert, aber unglücklicherweise bei as^3 oder b^3, also nahe dem Köhlerschen E. Dies hängt wohl damit zusammen, daß man beim Ü den Mund so zuspitzt, daß man auch pfeifen kann, und zwar gibt es dann eben einen Ton in dieser Lage. Man versuche nur z. B. das Wort „hübsch" so hervorzubringen, daß man das ü darin pfeift, was ganz gut möglich ist: man wird ziemlich genau einen Ton dieser Höhe hervorbringen (Demonstration)[1]). Nach Köhler müßte gerade dieser Laut Ü durch einen Zusammenklang von U und I zustande kommen, nicht durch

---

[1]) Diese Lokalisation des Ü ist auf Grund derselben Methode auch schon von anderen, so von Helmholtz (Tonempf.[4], 176f.) und von Nagel (Handb. d. Physiol. **4**, 785) angegeben worden. Neuerdings findet es H. J. Moser (Katzensteins Arch. f. exp. u klin. Phonetik, **1**, 121, 125) nach seinen Pfeifversuchen bei f^3. Hier gibt es natürlich eine gewisse Zone, je nach dem dunkleren oder helleren Ü, das man bevorzugt.

Eine unerwartete Bestätigung gaben die Urteile Frl. v. Maltzews über Pfeiftöne, die nicht von ihr selbst, sondern von anderen erzeugt wurden, wobei also jede eigene Intention, ein Ü zu sprechen, und jede Autosuggestion ausgeschlossen war. Sie erklärte sämtliche Töne zwischen fis^3 und d^4, die unregelmäßig zwischen Töne ganz anderer Lagen eingestreut waren (fis^3 2mal, g^3, b^3, c^4 je 1mal, d^4 2mal) als Ü. Bei d^4 fand sie eine starke I-Beimischung, in keinem unter diesen Fällen aber riet sie auf E. Aber auch bei den sogleich zu erwähnenden Versuchen mit ganz obertonfreien Klängen erklärte sie a^3 und b^3, wenn auch etwas schwankend, als Ü. Sie war über diese Urteile selbst verwundert, da sie sich erinnerte, in Köhlers Versuchen niemals Ü gefunden zu haben.

Köhler selbst berichtet S. 88 (Vorversuche): „Endlich zeigte sich Übereinstimmung zwischen den Angaben der Beobachter auch insofern, als sie die sogenannten Umlaute Ö und Ü in der Reihe einfacher Töne [sc. der damals benutzten Resonanzgabeln] nicht fanden." Bisweilen seien zwar tiefe Gabeln, seltener sehr hohe, als Ü-ähnlich bezeichnet worden, aber es seien im ersten Falle hohe Obertöne, im zweiten Falle ein Nebengeräusch, das übrigens kein eigentliches Ü angab, vorhanden gewesen. Bei vorsichtiger Versuchseinrichtung und zunehmender Abstraktionsfähigkeit seien diese Urteile ausgeblieben. Ich glaube dieses Ausbleiben anders deuten zu müssen (s. u.).

einen einfachen Ton. Bei den Vokalen O, A, E fehlt es mir überhaupt an der Fähigkeit, eine ausgesprochene Ähnlichkeit mit ihnen bei c^2, c^3, c^4 zu entdecken. Mit dieser Unfähigkeit stehe ich aber nicht allein, sondern finde nicht wenige Genossen gerade unter solchen, die sich, wie z. B. Dr. Abraham, mit phonetischen Studien abgegeben haben.

Auch Jaensch und Révész, die Köhlers Vokalitäten in gewisser Hinsicht anerkennen, stehen — genauer zugesehen — mit den tatsächlichen Angaben Köhlers in vollem Widerspruch. Jaensch sagt (S. 264): „Niemals habe ich reine Töne gehört, die in wirklich überzeugender Weise wie A oder E geklungen hätten.“ Nach Jaensch kommt die Vokalität erst heraus, wenn die Sinusschwingungen in sog. „gemischte Sinuskurven“ umgewandelt werden. Damit gehen aber eben die einfachen Töne in ganz zusammengesetzte Klänge über. Révész sagt (Grundlegung S. 86), die Vokalitäten seien nur bei einfachen Tönen bemerkbar, nicht bei Klängen. Nun sind aber die empirischen Vokale samt und sonders Klänge; also würde sich ergeben, daß die Vokalität bei den Vokalen selbst nicht bemerkbar wäre. Übrigens widerspricht Révész hiermit auch direkt den Angaben Köhlers, der tatsächlich überall Vokale hört, auch bei den Instrumenten (vgl. S. 67, 105 ff. seiner Abhandlung).

Graßmann, den Köhler in gewissem Umfange zur Bestätigung heranzieht, schreibt den Resonanzgabeln bis zu c^3 den Charakter eines in der Tiefe dumpfen, dann immer heller werdenden, zuletzt dem Ü sich nähernden U zu, von c^3 bis c^4 den des Ü, von da bis zu beliebiger Höhe den des I. Ich kann hierin nur einen starken Widerspruch mit Köhler finden. Ist doch von O, A, E überhaupt nicht die Rede. Köhler findet sich dadurch an die Protokolle aus den Vorversuchen mit Anfängern erinnert. Immerhin war Graßmann ein trefflicher Phonetiker und verstand sich auf Sinneserscheinungen überhaupt.

Lahr (von Köhler gleichfalls erwähnt) fand, daß die Gabel von 1000 Schwingungen wie ein A klinge, aber nur mit mehreren tiefen zusammen. Nach deren Auslöschen klang sie ihm sofort wie U. Also dasselbe.

Besser stimmt v. Wesendoncks Urteil mit dem Köhlerschen, nur daß er in allen Gabeln bis b^2 ein U hört, O aber erst durch Kombination zweier Gabeln (wie Helmholtz, Tonempfindungen[4], S. 103) erhält.

Sehr beweisend scheint zunächst die Übereinstimmung der Königschen Angaben mit den Köhlerschen. Hierbei ist aber nicht zu übersehen, daß bei König die Deduktion eine unverkennbare Rolle spielt (wie sie es freilich in der Weiterentwicklung der Lehre, besonders in der Ausdehnung auf die höchste Region, auch bei Köhler tut). König kam durch die drei Ꝏ's in Helmholtz' Tabelle der Vokaltöne auf die Idee eines Oktavengesetzes und unterzog daraufhin die damit durchaus nicht übereinstimmenden U- und I-Töne Helmholtzens einer Neuprüfung. Diese geschah aber nicht etwa durch direkte Beobachtung des Vokalcharakters von Gabeln, sondern physikalisch durch Aufsuchung derjenigen Gabel, die vor der Mundöffnung bei Einstellung auf den Vokal am meisten verstärkt wird. Hierin dürfte er sich aber mindestens beim U getäuscht haben. In Verbindung mit Dr. Abraham, dessen Mundhöhle auf verschiedene Weise ausgezeichnet zur Resonanz zu bringen ist, konnte ich nicht die geringste Verstärkung, vielmehr

geradezu nur eine Schwächung der b-Gabel finden, glaube daher, daß König hier zu sehr von dem Vertrauen auf sein „Gesetz“ beeinflußt war. Jedenfalls kann er in Anbetracht dieser seiner physikalischen Methode nicht als Zeuge für die direkte Beobachtung einer U-Qualität in der Nähe des c^1 herangezogen werden.

Aus älterer Zeit ist Willis' Angabe, daß man bis zu einem gewissen Grade in der Tonreihe die Vokale von U bis I zu hören glaube (Pogg. Ann. **24**, 1832, S. 415) von Köhler, und früher auch schon von mir selbst, herangezogen worden. Bereits 1780 lehrte Fr. Stellway das nämliche (s. Hirschfeld, Über d. Natur d. Vokale, Diss. 1898). Der oben S. 309 erwähnte Herbartianer Griepenkerl bezeichnet in seiner Ästhetik, 1827, S. 376 sogar als erste wohlgefällige Modifikation, die mit den Tönen vorgenommen werden könne, die „Veränderung des Tons nach den Vokaltönen“. „Diese sind schon durch das ästhetische Urteil aus der Vokallinie, einem Kontinuum, das vom u bis zum i alle zwischenliegenden Nuancen berührt, als wohlgefällige Punkte herausgehoben“. Schade, daß er zugehörige Töne nicht angibt. Im allgemeinen lehren auch diese Angaben doch nur, daß man die Reihenfolge unserer Grundvokale nach ihren Helligkeiten beobachtete, wodurch sie der Tonreihe ähnlich erscheinen.

Nun kommt aber dazu, daß auch die für die Vokalitätswahrnehmungen Begabten doch recht unsicher sind, wenn ihnen isolierte Töne aus ganz verschiedenen Höhen in bunter Reihenfolge vorgelegt werden, deren Vokalität sie aus dem Stegreif bestimmen sollen. Ich habe kürzlich an zwei von Köhlers Versuchspersonen[1]), Herrn v. Allesch und Frl. v. Maltzew, solche Versuche gemacht; teilweise mit Resonanzgabeln, teilweise mit Pfeiftönen des Mundes, die wie die Gabeltöne nahezu einfach sind[2]), teilweise aber auch mit Pfeifenklängen, die durch Interferenzvorrichtungen obertonfrei ge-

[1]) Von Versuchspersonen rede ich hier darum, weil die Fragestellung zunächst nicht auf die Vokalitäten selbst, sondern auf Vokalähnlichkeiten ging, aus denen auf die Vokalitäten geschlossen wurde. Erst bei den Einstellungsversuchen zur genauen Bestimmung der Lage der „ausgezeichneten Punkte“ kann man von Beobachtern sprechen, sofern sie die nach Köhlers Ansicht nunmehr festgestellten Vokalitäten genauer zu lokalisieren hatten und daher ihre Aufmerksamkeit nicht mehr auf die Vokalähnlichkeit, sondern auf die Vokalität selbst zu richten hatten.

[2]) Daß die Töne von Resonanzgabeln, mit denen Köhler seine Vorversuche und seine ersten Hauptversuche machte, recht zusammengesetzt seien (S. 89), kann ich nicht zugeben. Sie enthalten, wenn der etwaige unharmonische Oberton durch einen Gummiring ausgeschlossen wird, und nicht durch Anschlag mit einem zu harten Klöppsel kurze Nebentöne im Anschlagsmoment erzeugt werden, nur die Oktave in erheblichem Maße und eine minimale Duodezime, sonst aber nichts. Dagegen die angeblasenen Flaschen, an denen v. Wesendonck ähnliche Beobachtungen anstellte, und die Köhler gelegentlich als nahezu einfache Töne bezeichnet (S. 110), gerade diese enthalten merkliche Teiltöne bis zum fünften. Über die Sternschen Pfeifen gibt sich in dieser Hinsicht auch Révész einer Täuschung hin (Experim. Beiträge, S. 297: „Da die Töne schon an sich fast rein sind“).

macht waren[3]). Bei den letzteren, die wir zuerst besprechen wollen, lagen die angegebenen Töne wie bei Köhler alle zwischen c und e^5. Beiden Versuchspersonen wurden die nämlichen Töne dargeboten. Die Anzahl dieser Versuche an obertonfreien Klängen betrug für jede Versuchsperson 24, in je zwei durch mehrere Wochen getrennten Reihen zu 12. Solange es sich um Stichproben und Stegreifurteile handelt, die nur den augenblicklichen Zustand der Urteilsfähigkeit feststellen sollen, brauchen es nicht mehr zu sein, ja eine Vermehrung würde, wenn nicht immer längere Zeit zwischen den Teilreihen liegt, sogar der Intention der Versuche zuwiderlaufen. Unter den 24 Tönen kamen 9 U's vor, um Köhlers reine Vokalitäten möglichst ins Bewußtsein zu rufen, zumal da Frl. v. Maltzew ausdrücklich wünschte, „reine Vokale" dazwischen zu hören.

Schlechtweg richtig in Köhlers Sinne waren bei v. Maltzew nur 6, bei v. Allesch 5 Urteile; z. B. c^1 = gutes U, c^2 = O, g^2 = A nach O hin. In anderen (4 + 9) Fällen wäre das Urteil richtig gewesen, wenn der gegebene Ton bis zu einer kleinen Terz, wieder in anderen (5 + 9), wenn er von einer ganzen Terz bis zu einer Quinte höher oder tiefer gewesen wäre. Bei einer letzten Klasse (9 + 1) betrug der Fehler mehr als eine Quinte nach oben und unten, oder das Urteil fiel ganz aus der Vokallinie Köhlers heraus (Ü)[1]).

Bei den Versuchen mit Resonanzgabeln, die ich nur an Frl. v. Maltzew anstellte (12 Fälle zwischen A und c^5), war das Ergebnis fast noch ungünstiger; sie beurteilte z. B. c^2 einmal direkt als U, ein anderes Mal als U mit starker O-Beimischung beim Ausklingen, d^2 als U mit einer Spur O, e^2 einmal als U nach O hin,

---

[3]) Nur bei c^4 und c hat eine Nachprüfung noch das Vorhandensein des ersten Obertones ergeben. Aber unter den acht Urteilen, die auf c^4 fielen (vier von jeder Versuchsperson) lautete nur eines: „Gutes E, eher etwas nach I als nach A", wobei das „etwas nach I" auf den Oberton zurückgeführt werden könnte. Dieses Urteil habe ich daher als schlechtweg richtig gerechnet. Unter den übrigen Urteilen lauteten fünf umgekehrt: „E nach A". Daran kann der Oberton nicht schuld sein. c kam nur zweimal (einmal bei jeder Versuchsperson) vor; beides Male lautete das Urteil: U nach M. Hier also könnte der allerdings sehr schwache Oberton schuld sein.

[1]) Beim mündlichen Vortrag dieses Referates in Göttingen hatte ich richtige, vorwiegend richtige, vorwiegend falsche und schlechthin falsche Urteile unterschieden. Ich halte es aber jetzt für zweckmäßiger, zur Vermeidung von Definitionsstreitigkeiten auf eine solche doch immer etwas willkürliche Klassifikation zu verzichten und nur eben den Grad der Abweichung anzugeben.

einmal als zwischen U und O, c^3 einmal als U mit ziemlich viel O (während es ganz außerhalb der U- und O-Zone liegt!), e^3 als zwischen O und A. Also offenbar eine starke Hinneigung zu U-Urteilen auch bei viel höheren Gabeln, ganz ähnlich wie bei Graßmann, Lahr und v. Wesendonck.

Am schlimmsten endlich stand es mit den Pfeiftönen. Diese lagen alle zwischen c^2 und d^4. v. Maltzew urteilte in 12 Fällen mit bunter Reihenfolge: c^2 (2mal), d^2 (2mal), e^2: U, etwas nach O; auch schlechtweg: U, U sicher. c^3: U, ziemlich viel O darin. fis^3 (2mal): Ü, nicht ganz sicher; Ü mit ziemlich viel Ö. g^3: Ü mehr nach I. c^4: Ü ohne I. d^4 (2mal): Ü, viel I darin; Ü mehr nach I. v. Allesch (der hier sogar einen Unterschied bemerkte, je nachdem Dr. Abraham oder Dr. v. Hornbostel den nämlichen Ton pfiffen) hatte unter 20 Urteilen doch fünf ganz oder annähernd richtige (OA, A, Ä, E, I), sonst ging er aber gleichfalls um eine bis zwei Oktaven nach unten fehl. Von diesen letzten Versuchen wollen wir aber, da Köhler nicht mit Pfeiftönen operierte, zunächst absehen.

Man könnte nun annehmen, daß die beiden Versuchspersonen ihre seinerzeit erlangte Übung wieder großenteils eingebüßt hätten. Aber, abgesehen davon, daß ein solcher Abfall zwar bei Gedächtnisleistungen, bei Assoziationen, die ja hier ausgeschlossen sein sollen, nicht aber bei der einmal erlangten Beobachtungsfähigkeit gegenüber einer elementaren Eigenschaft der Töne leicht begreiflich wäre: — wenn wir die Tabellen der Köhlerschen Abhandlung selbst betrachten, die das Ergebnis seiner nach gleicher Methode angestellten Versuche enthalten (Tab. I—III, S. 91 bis 93), so bieten sie ein ganz ähnliches Bild. Ich muß gestehen, daß ich es nicht möglich finde, aus Urteilen mit so großer Streuung einen Schluß auf die Vokalqualitäten und das Oktavengesetz zu ziehen, wie ihn Köhler auf Grund der herausgezogenen Maxima (S. 113) wenigstens wahrscheinlich findet. Denn man sollte doch eigentlich erwarten, daß die Urvokale noch sicherer erkannt und voneinander unterschieden werden müßten als die empirischen, in denen sie durch die Anwesenheit anderer Teiltöne gewissermaßen verunreinigt wird; wie das Salz für sich allein salziger schmeckt und leichter vom Zucker unterschieden wird, als wenn es in gleicher Quantität in der Suppe aufgelöst ist.

Nur das eine scheint mir aus Köhlers eigenen Tabellen der Stegreifversuche deutlich hervorzugehen, daß bei Darbietung von

Stimmgabeln zwischen 163 und 4000 Schwingungen (e bis c^5), wenn die Aufgabe gestellt ist, die Vokale in diese Tonreihe einzuordnen, das Urteil mit steigender Tonhöhe immer mehr von U über die helleren Vokale zu I übergeht. Da wir nun anerkannt haben, daß die Töne eine Helligkeitsreihe bilden, und da andrerseits auch die Vokale in der Folge UOAEI unstreitig immer heller werden, so scheint mir der Gang der Werte in diesen Tabellen auch ohne die Annahme von besonderen Vokalqualitäten verständlich[1]). Gewiß wird das U dabei nicht etwa bloß dem relativ dunkelsten unter den dargebotenen Tönen zugeteilt. Nähme man die Gabelreihe C_1, C, c, c^1, c^2, so würde gewiß nicht c^2 als I-ähnlich beurteilt; oder nähmen wir c^3, c^4, c^5, c^6, c^7, so würde wohl schwerlich jetzt c^3 als entschiedenes U beurteilt werden. Sondern es wird allerdings eine gewisse absolute Helligkeitszone geben, über die ein Ton nicht hinaus liegen darf, wenn er seiner Helligkeit nach noch eine stärkere Verwandtschaft mit U oder mit A haben soll. Aber weiter scheint mir zunächst aus diesen Versuchen nichts mit Sicherheit hervorzugehen.

---

[1]) Anfänglich wurde auch hier nach S. 81 meist nur die Ähnlichkeit der tieferen Gabeln mit U, den höheren mit I bemerkt. „Dann ist es meistens, als ob plötzlich die Ohren der Beobachter geöffnet würden, als ob sie jetzt eigentlich erst herausgefunden hätten, was an den Tönen beurteilt werden soll, und in kurzem wird, sobald dieses Stadium erreicht ist, das Urteil fest und völlig unbeirrbar durch das ganz willkürliche Herausgreifen der dargebotenen Tonhöhen. Andere wieder gibt es, die vom ersten Versuch an ohne viel Überlegung ihre Entscheidung mit Sicherheit fällen."

Ich vermute, daß durch die immer wiederholte Frage nach der Vokalähnlichkeit der dargebotenen Töne die Versuchspersonen sich veranlaßt sahen, nach dem U und I auch die übrigen Hauptvokale zwischen die Extreme ihrer Helligkeit nach in die Töne einzuordnen. Ob nicht die Lage der Resonanztöne des Mundes für O und A dabei auch einen Einfluß hatte (der nicht in der von Köhler, S. 86, bekämpften Form stattzufinden brauchte), möchte ich dahingestellt lassen. Daß aber Ü und Ö bald aus den abgegebenen Urteilen verschwanden, mag wohl auch mit der Fragestellung zusammenhängen, wie sie sich im Bewußtsein der Versuchspersonen allmählich ausbildete (ohne daß sie von Köhler ausdrücklich so gegeben wurde): sie suchten eben bald nur noch die Hauptvokale und dachten nicht mehr an die Umlaute.

Nicht verhehlen kann ich übrigens, daß ich die Charakteristik der Aussagen bei Köhler öfters reichlich optimistisch finde. „Völlig unbeirrbar" ist doch angesichts der Tabellen etwas stark ausgedrückt. Die subjektive Zuversicht der Versuchspersonen, die nach vier oder fünf Versuchsreihen „gar nicht mehr begreifen konnten, wie da überhaupt Zweifel möglich sind" (S. 83), kann natürlich gegenüber ihren objektiven Irrtümern nicht ins Gewicht fallen.

Köhler hat vorausgesehen, daß man die Einordnung nach Helligkeiten zur Erklärung heranziehen werde, und hat darum mehrere Tage hintereinander alle die Töne nicht vorgelegt, die von den Versuchspersonen bisher als U bezeichnet worden waren. Die Folge war nicht, daß das U von den Versuchspersonen höher gelegt wurde, sondern daß es in den Aussagen ganz ausblieb (S. 95). Dies ist bemerkenswert, würde aber bestenfalls nur beweisen, daß die Helligkeitszone, der man das U noch gut zuordnen kann, keine so große Verschiebung verträgt, nicht aber daß es ein in Schwingungszahlen angebbares unverrückbares Optimum dieser Zone gibt. Aber der Versuch ist insofern nicht rein zu nennen, als eben doch schon Urteilsreihen mit größerem Tonumfang, mit tieferen Tönen vorausgegangen waren und eine Disposition hinterlassen haben können, die jetzt nachwirkte. In meinen Versuchen mit obertonfreien Klängen, wobei c nur ein einziges Mal in der Reihe gegeben wurde, zeigte Frl. v. Maltzew eine entschiedene Neigung, zu tiefe Vokalitäten zu nennen. Es ist doch möglich, daß der genannte Umstand dabei mitwirkte.

Daß bei der Zuordnung der Vokale die Helligkeiten maßgebend waren, würde auch damit übereinstimmen, daß allem Anscheine nach (auch Köhler neigt nach S. 80 zu dieser Vermutung) die Vokalähnlichkeiten besonders von unmusikalischen Personen bemerkt werden, bei denen die Qualitäten in dem oben besprochenen Sinn im allgemeinen weniger ausgeprägt sind und darum die Helligkeiten um so mehr in den Vordergrund treten.

Ferner begreifen sich dann leicht die gehäuften Irrtümer (Irrtümer im Köhlerschen Sinne) bei den Pfeiftönen des Mundes. Diese Fehlgriffe liegen in der gleichen Richtung wie die gewöhnlichen, wenn die absolute Tonhöhe solcher Töne zu beurteilen ist (s. S. 311): man legt den Ton um 1—2 Oktaven tiefer. Nun aber betrifft der Irrtum bei den absoluten Tonhöhen eben nicht die Qualität, welche vielmehr ganz richtig erkannt wird, sondern die Höhenlage (Helligkeit). So spricht alle Wahrscheinlichkeit dafür, daß es auch hier gerade die Helligkeit war, nach der die sogenannte Vokalität beurteilt wurde. Da diese bei den Pfeiftönen ungewöhnlich vertieft ist, wurden auch die tieferen Vokale angegeben.

Nun ist aber Köhler zu Versuchen nach der Einstellungsmethode übergegangen; und diese sind es, die ihm und uns allen die größte Überraschung bereitet haben. Mit erstaunlicher Genauigkeit wurden von ihm selbst und seinen Mitbeobachtern bestimmte

„ausgezeichnete Punkte“ festgestellt, die den Vokalen U, O, A am reinsten entsprachen und in Oktaven übereinander lagen. Dies ist natürlich auf dem angegebenen Wege nicht zu erklären. Aber wir erinnern uns, daß die Töne neben der Helligkeit noch das qualitative Moment aufweisen, das Köhler damals freilich nicht anerkannte. Wir haben es im Vorhergehenden anerkannt und wissen, daß es in Oktaven identisch wiederkehrt. Sobald man sich dies vergegenwärtigt, ist die Vermutung nicht abzuweisen, daß es eben dieses Moment sei, das bei den Köhlerschen Einstellungsversuchen die entscheidende Rolle gespielt hat. Wir brauchen nur anzunehmen, daß die Gegend um die C-Qualität herum allgemein oder für bestimmte Individuen irgend etwas Auffälliges habe, irgendwie markiert sei, wenn dies auch nur bei längeren Versuchsreihen und unter den besonderen, auch von Köhler betonten Umständen hervortritt[1]). So ist ja unter den Farben das Rot aufdringlicher als andere.

Auch diese Möglichkeit hat Köhler nicht übersehen, weist sogar auf die hervorragende Bedeutung des C in unserer Musik hin (S. 132) meint aber, diese sei eher die Folge als die Ursache der Vokalität, und hält die Erklärungsweise schon darum für hinfällig, weil für seine unmusikalischen Beobachter C keine irgendwie ausgezeichnete Note sei. Indessen braucht die Auszeichnung nicht notwendig mit der Musik zusammenzuhängen, und tatsächlich ist doch eben diese Tonhöhe für seine Beobachter irgendwie ausgezeichnet, sei es nun dank ihrer Vokalität oder dank ihrer Qualität: das zeigen ja seine Einstellungsversuche. Also muß die Deutung erlaubt sein, daß auf eine besonders markierte Qualität eingestellt wurde, womit auch das Oktavengesetz — sonst so wunderbar — ohne weiteres selbstverständlich wird.

Daß diese beiden Oktavengesetze, das der Qualitäten, die sich identisch in jeder Oktave wiederholen, und das der reinen „Urvokale“, die in Oktaven übereinanderliegen, ganz unabhängig voneinander als primäre Gesetzlichkeiten beständen, ist doch von vornherein äußerst unwahrscheinlich. Man wird also schon darum versuchen müssen, entweder die Qualitäten auf Vokalitäten oder

---

[1]) So sagt Köhler, daß eine gewisse Schnelligkeit und Regelmäßigkeit der Aufeinanderfolge der einzelnen Tonschritte erforderlich waren (S. 122). Einem Beobachter, dessen Übung schnell nachließ, wurde jedesmal vor Beginn einer Versuchsreihe eine Reihe reiner Töne mit dem betreffenden Vokal darin vorgeführt (S. 126), was Köhler mit seiner Ablenkbarkeit durch Nebenumstände rechtfertigt (S. 134).

umgekehrt diese auf jene zurückzuführen. Köhler neigt vielleicht zu dem ersten Wege, mir scheint der zweite allein gangbar.

Man kann einwenden, es sei inkonsequent, nachdem wir die geringe Ausprägung der Qualitäten als günstig für das Bemerken von Vokalähnlichkeiten vermuteten, nunmehr gerade die starke Ausprägung einer einzelnen Qualität als maßgebend für die ausgezeichneten Punkte anzusehen. Allein genauer betrachtet ist dies kein Widerspruch, sondern fügt sich sehr wohl in die Gesamtvorstellung des Sachverhalts. Denn wenn auch die Qualitäten bei Unmusikalischen im allgemeinen weniger ausgeprägt sind, so schließt dies nicht aus, daß eine von ihnen relativ stärker da ist. Gerade die gleichmäßige Ausgeprägtheit ist für den Musikalischen die Hauptsache. Denken wir einmal zur Vergleichung an die Tonstärke. Es ist wohl zweifellos, daß für Tiere z. B. Hunde gewisse Töne eine weit größere Stärke gegenüber anderen Tönen haben, während das menschliche Ohr in dieser Hinsicht, wenn auch nicht vollkommen, doch viel ausgeglichener ist (vgl. Helmholtz[4], 187ff.). Einzelne Beobachtungen scheinen mir darauf hinzudeuten, daß auch unmusikalische Personen die Tonstärken ungleichmäßiger hören als musikalische. So ist Herr v. Allesch gegen hohe Töne überaus empfindlich, während ich früher bei Beobachtungsreihen stundenlang höchste Töne, auch schrille Schwebungen zwischen ihnen gehört habe, ohne allzu stark davon angegriffen zu werden. Ähnliches mag nun bezüglich der Tonqualitäten der Fall sein. Unsere Musik verlangt eine prinzipielle Gleichberechtigung aller Tonstufen, welche gestört werden müßte, wenn eine bestimmte Qualität weit ausgeprägter wäre als eine andere. Geringere Unterschiede, die mit dem Charakter der Tonarten zusammenhängen könnten, mögen immerhin zurückgeblieben sein. Aber bei Unmusikalischen könnte in der Tat trotz des allgemeinen Zurücktretens der Qualitäten doch die C-Qualität sich relativ besonders merklich abheben. Sie wären dann gewissermaßen farbenschwach für die übrigen, aber farbentüchtig für diese. Sind das vorläufig auch nur ziemlich hypothetische Aufstellungen, so haben sie doch einige Wahrscheinlichkeit und genügen jedenfalls, um das gegen unsere Erklärung erhobene Bedenken und den anscheinenden inneren Widerspruch zu beseitigen.

Aber nun noch zu einem Hauptpunkt! Zwischen den Qualitäten und den Vokalitäten ist doch der ganz prinzipielle Unterschied, daß eine Qualität in allen Oktaven identisch wiederkehrt, während

die Vokalitäten sich von Oktave zu Oktave spezifisch verändern. Die Vokale sollen nach Köhler ja nicht Helligkeitsstufen einer und derselben C-Qualität sein, sondern selbst durchaus verschiedene Qualitäten darstellen, so wie die Heringschen Urfarben. Wie soll sich dies aus unseren Erklärungsgründen verstehen lassen?

Nun: diese spezifischen Unterschiede sind doch sehr cum grano salis zu verstehen. U und O, ebenso E und I scheinen mir, bei den empirischen Vokalen wenigstens, keineswegs so verschieden wie etwa die sogenannten Urfarben Rot und Gelb oder Rot und Blau (um nur benachbarte zu nennen), sondern das O erscheint mir in der Tat nur als ein helleres U. Ob das bei den Urvokalen anders ist, kann ich freilich nicht beurteilen. Jedenfalls kann aber ein Farbentüchtiger reines Rot und Gelb nicht verwechseln, während U und O, E und I in meinen Versuchen von beiden vokalitätstüchtigen Personen öfters verwechselt wurden.

Und wie wären denn bei absoluten Tonurteilen Oktavenverwechslungen möglich, die doch zu den gewöhnlichsten Erscheinungen gehören, wenn solche spezifische Unterschiede zwischen c^2, c^3, c^4 beständen? Sie würden doch genügen, um jede Oktavenverwechslung auszuschließen.

Man muß also nicht spezifische Unterschiede zu erklären suchen, die in dieser schroffen Form gar nicht vorhanden sind. Daß die durch unser Alphabet ausgezeichneten empirischen Vokale uns gewissermaßen zu Individualitäten oder zu natürlichen Spezies geworden sind, will ich nicht leugnen, und diese Individualitäten werden sich auch in den Assoziationen mit einfachen Tönen geltend machen. Aber das ist ebenso bei den Klangfarben der Instrumente: die Klangfarben der Oboe, des Horns, der Geige sind Individualitäten, können uns spezifisch verschieden erscheinen, und doch sind es nur Kombinationen von Teiltönen neben vielen anderen möglichen Kombinationen, und sind uns nur eben durch den häufigen Gebrauch zu solchen vertrauten Individualitäten geworden.

Schließlich verlange ich nicht, daß man diese Bemerkungen und Vermutungen völlig genügend finde, um daraus eine überzeugende Erklärung der Köhlerschen Vokalqualitäten zu gestalten. Aber des Nachdenkens sind sie doch wohl wert, und solange sie nicht widerlegt sind, darf man dem Prinzip der Sparsamkeit gemäß nicht eine neue primäre Eigenschaft statuieren. Hat man einmal Helligkeiten und Qualitäten in dem vorher erläuterten Sinn als verschiedene Grundeigenschaften der Töne anerkannt, so dürften sich

die Kosten der Vokalitäten damit bestreiten lassen. Köhler hat richtig erkannt, daß mit den bloßen Höhenunterschieden nicht auszukommen ist, daß man daneben eigentlich-qualitative Unterschiede anerkennen müsse (S. 102); aber er hat sie meines Erachtens in falscher Richtung gesucht. In seinen Tabellen hat er ohne Zweifel merkwürdige psychologische Sachverhalte aufgezeigt, die eine Erklärung fordern und uns schon darum weiter bringen. Aber weder kann ich zugeben, daß die Vokaltheorie damit auf die richtige Basis gestellt sei, noch daß neue Grundeigenschaften oder gar die Grundqualitäten der Töne damit aufgedeckt seien.

III. Nach diesen sachlichen Erörterungen eine kurze Bemerkung über die zweckmäßigste Terminologie. Lehnen wir die Köhlerschen Vokalqualitäten ab, so können wir die musikalische Qualität, das was $\mathfrak{C}$ zu $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{F}$ zu $\mathfrak{F}$ macht, einerlei in welcher Oktave, als „Qualität“ schlechtweg bezeichnen. Für das mit den Schwingungszahlen parallel veränderliche Moment ist der alte Ausdruck „Höhe“ eine anschauliche und insofern nützliche Metapher. Aber man muß sich bewußt bleiben, daß die kleinsten wahrnehmbaren Differenzen dieser sogenannten Tonhöhe rein qualitativer Art, also nicht von derselben Art sind, wie das, was c^1 von c^2 unterscheidet. Insofern ist der Ausdruck „Höhe“ nicht eindeutig.

„Helligkeit“, ebenso wie „Höhe“ dem Gesichtssinn entlehnt, hat kaum Aussicht, als technischer Name den so allgemein gebräuchlichen Ausdruck „Höhe“ zu verdrängen. Aber für den Unterschied ganzer Tonregionen, auch schon der Oktaven voneinander, wüßte ich in der Tat keinen bezeichnenderen. Er drängt sich solchen, die nicht in der musikalischen Redeweise aufgewachsen sind, von selbst auf, wenn sie den Unterschied hoher und tiefer Töne angeben sollen. Und so mag er auch nebenbei gebraucht werden. Außerdem empfiehlt er sich dann, wenn es sich um das Verständnis der Klangfarben handelt, deren Helligkeitsunterschiede ebenso wie die der Vokale gerade vorwiegend auf dieser Eigenschaft der einfachen Töne beruhen.

Für das quantitative Moment endlich, wenn man ein solches anerkennt, wird man am besten eben Quantität, Volumen oder Größe, Breite der Töne sagen.

Den Ausdruck und Begriff Tonfarbe, den ich in der „Tonpsychologie“ gleichfalls im Interesse der Klangfarbenlehre einführte, halte ich fest. Aber ich faßte damals schon den Begriff als einen zusammengesetzten. Er bezeichnete die Gesamtheit der für die

Tonempfindung bei einer gegebenen Schwingungszahl charakteristischen Eigenschaften: Qualität (die mir mit Höhe zusammenfiel), Intensität (die allerdings sich nur bedingungsweise mit der Höhe parallel verändere) und Tongröße. Jetzt würde ich also Qualität und Helligkeit nebeneinander als Teilmomente nennen. Aber auch Nebenempfindungen (Geräusche und Empfindungen anderer Sinne), die mit einer gewissen Regelmäßigkeit bestimmte Töne begleiten, rechnete und rechne ich zu dem Gesamteindruck, der zweckmäßig Tonfarbe genannt wird und die Grundlage für das Verständnis der Klangfarbe bilden muß.

4. Gleichfalls nur kurz kann ich auf den Unterschied von Ton und Geräusch in diesem Zusammenhange eingehen.

Brentano faßt das Verhältnis gleich dem zwischen farblosen und farbigen Gesichtserscheinungen. Sicher liegt darin eine bestechende Vergleichung. Bei den Geräuschen wird man geradezu den Ausdruck „Helligkeiten“ ohne Zwang allgemein gebrauchen können. Révész, der den Ausdruck „Höhen“ auch hier vorzieht, stimmt doch sachlich mit Brentano darin überein, daß reine Geräusche nur Helligkeits-, aber keine Qualitätsunterschiede besitzen (Grundl., S. 75). Soviel wird man jedenfalls behaupten dürfen, daß bei Geräuschen das qualitative Moment sehr zurücktritt, und daß es Geräusche gibt, bei denen es kaum möglich ist, durch fortschreitende Erhellung periodisch wiederkehrende Oktavenpunkte zu erhalten oder auch irgendwelche andere musikalische Intervalle eindeutig festzustellen. Dies trifft freilich auch bei manchen Tönen zu (höchste Lage).

Nach Untersuchungen, zu denen mich Köhlers „Vorläufige Mitteilung“ angeregt hat, kann man Blasegeräusche jeder beliebigen Helligkeit — und dies sind wohl die reinsten Geräusche — durch Einstellung der Interferenzröhren auf eine bestimmte Zone auslöschen. Die Enden der Röhren bilden dabei eine schräge Linie. Wenn man sich genügende Übung erworben hat, kann man es einem solchen Geräusch von vornherein anhören, welche Zone man ungefähr einzustellen hat. Man hat dann also gelernt, die Helligkeitsgrade der Geräusche bestimmten Höhenregionen der Töne zuzuordnen. Diese Tatsachen geben Anlaß zu physikalisch-physiologischen Folgerungen, die wir hier aber übergehen wollen.

Natürlich gibt es auch Geräuschkombinationen, bei denen die Teilgeräusche durch leere Helligkeitsstrecken voneinander getrennt sind. Diese sind das Analogon der Kombinationen einfacher Töne

zu Klängen. Auch der Begriff der Klangfarbe ist in dieser Weise auf Geräusche übertragbar. Daß auch wirkliche Töne einem Geräusch beigemischt sein können und den gewöhnlichen Geräuschen fast immer beigemischt sind, ist bekannt. Daß aber alle Geräusche Tonbeimischungen enthalten, würde ich heute nicht mehr festhalten.

Dagegen gibt es Geräusche, solche mit einer engbegrenzten Höhenzone, an denen man, ohne daß sie wirkliche Töne einschlössen, doch Tonqualitäten mit ihrer periodischen Veränderlichkeit, mit deutlichen Oktaven und anderen Intervallen, beobachten kann. Dahin gehört u. a. jedes durch Hinstreichen eines Luftstroms über einen Resonanzraum entstehende Geräusch, speziell auch die Flüstervokale. Das Anblasen der Resonanzkästen einer c^1- und einer c^2-Gabel gibt Geräusche, die zweifellos den C-Charakter haben und untereinander im Oktavenverhältnis stehen. Ebenso stehen bestimmte Flüstervokale in diesem Verhältnis, z. B. ein bestimmtes O und Ö. Geräusche können also sowohl das Höhen- wie das Qualitätsattribut besitzen, ohne darum zu Tönen zu werden. Doch erreichen sie in beiden Beziehungen nicht dieselbe genaue Abgegrenztheit, sondern erfüllen immer eine gewisse Strecke der Schwingungszahlenlinie, und damit wird auch ihr spezifischer Erscheinungscharakter zusammenhängen.

Eine neue Geräuschtheorie finden wir nun aber bei Jaensch in seiner Arbeit über die Vokale. Diese sind ihm nicht, wie Köhler, die eigentlichen Qualitäten der Töne, sondern vielmehr die der Geräusche. Wie c, d, e Qualitäten der Töne, so sind ihm O, U, I Qualitäten von Geräuschen. Er denkt dabei nicht etwa nur an die geflüsterten, sondern in erster Linie an die laut gesprochenen Vokale. Bereits Hermann, an dessen Vokaltheorie Jaensch anknüpft, sowie andere Forscher hatten eine geräuschartige Natur der Vokale behauptet. Doch hat keiner vor Jaensch die Vokale geradezu als „die Qualitäten des Geräuschsinnes“ in Anspruch genommen. Genetisch denkt er sie sich gegenüber den Tönen dadurch gegeben, daß Sinusschwingungen von etwas verschiedener, aber um einen Mittelwert schwankender Länge aufeinanderfolgen, während bei den Tönen eine konstante Länge, bei den eigentlichen Geräuschen stärkere Verschiedenheiten der aufeinanderfolgenden Schwingungen gegeben seien. Dadurch werde aber nur der Vokalcharakter im allgemeinen bestimmt, den speziellen Charakter als U, A usw. erhalten die Vokale dadurch, daß die mittlere Wellenlänge in der Gegend jener ausgezeichneten Punkte liegt, die Köhler dafür angab.

Gegen diese Vokaltheorie, ebenso wie gegen die experimentelle Begründung hätte ich starke Bedenken. Aber wir können auf die Vokallehre hier nur insoweit eingehen, als sie mit den Untersuchungen über die Grundeigenschaften der Gehörsempfindungen zusammenhängt. In dieser Beziehung scheint mir nun eine Unklarheit in Jaensch' Darstellung zu liegen. In der genetischen Erklärung stellt er, wie wir soeben hörten, die Vokale nicht unter die Geräusche, sondern in die Mitte zwischen Tönen und Geräuschen. Aber dann können die Vokale doch nicht die eigentlichen Qualitäten der Geräusche sein, auch nicht rein deskriptiv. Denn wenn sie das wären, müßte man erwarten, daß der Vokalcharakter um so mehr hervorträte, je mehr der Ton sich in ein Geräusch verwandelt. Aber dann verschwindet er ja gerade. Ich muß darum diese Idee, die Vokale als die Qualitäten der Geräusche zu definieren, eine unglückliche, weil inkonsequente nennen.

Für Jaensch' Vokaltheorie wäre dies indessen von wenig Belang. Es wäre ein Schönheitsfehler, den er beseitigen könnte. Ich mußte ihn nur erwähnen, um zu erläutern, weshalb ich in seinen Ausführungen keine prinzipiellen Neuerungen in bezug auf die Grundeigenschaften der Gehörsempfindungen erblicken kann.

IV. Zum Schlusse möchte ich gewisse entwicklungsgeschichtliche Ideen berühren, die sich an das Vorgetragene leicht anschließen und bei Verschiedenen aufgetaucht sind[1]). Wir haben Grund anzunehmen, daß beim Gesichtssinn die farbigen Empfindungen ein späteres Stadium der generellen Entwicklung gegenüber den farblosen darstellen. Nach Heß' vielfältigen Untersuchungen scheinen sie erst bei den Wirbeltieren (außer den Fischen) hinzuzukommen. In ähnlicher Weise kann man sich nun die Verhältnisse beim Gehör denken, obgleich experimentelle Untersuchungen hier viel spärlicher vorliegen. Sinusschwingungen, überhaupt genau periodische Erregungen, sind ja ein Ausnahmefall, auf den der Organismus ursprünglich nicht eingerichtet zu sein brauchte. Er reagierte darauf, wenn sie vorkamen, vielleicht auch nur durch Geräuschempfindungen. Aber bei den Vögeln hat doch sicherlich eine solche Anpassung schon stattgefunden. Es wäre unnatürlich, anzunehmen, daß sie ihre hohen reinen Töne nicht als Töne, sondern als Geräusche empfänden. Es werden sich mindestens bei den Wirbeltieren schon Tonempfindungen in spezifi-

[1]) Vgl. besonders Jaensch' Abhandlung, S. 260 f.

schem Sinne einstellen. Dann ist aber noch die Frage, ob diese Töne auch schon Qualitätsunterschiede oder ob sie vorerst nur Höhen- (Helligkeits-) Unterschiede oder gar auf einer noch früheren Stufe nur Quantitätsunterschiede besitzen. Auch beim Menschen gibt es ja — wie wir vermuteten — in dieser Beziehung Atavismen, Individuen, denen die Qualitätsunterschiede fast ganz abgehen.

Bei Hunden hat bekanntlich Kalischer durch Dressur auf bestimmte Freßtöne eine unerwartet feine Differenzierung der Töne erzielt, und Pfungst hat nach prinzipiell gleichem Verfahren[1]) mit sorgfältigster Ausführung der Versuche sogar eine Schwelle bis zu sieben oder acht Schwingungen herab gefunden, jenseits deren nicht mehr auf den Freßton reagiert wurde. Da keine Oktavenverwechslungen vorkommen, dürften die Höhen als solche (sei es bewußt oder nur physiologisch) ausschlaggebend sein. Es wäre möglich, daß die Empfindlichkeit für Helligkeitsabstufungen sich gerade da, wo Qualitätsunterschiede noch fehlen, feiner entwickelt hätte, und daß sie bei uns zugunsten der qualitativen Unterscheidung zurückgegangen wäre.

Vieles spricht dafür, daß diese Wandlungen in den Erscheinungen physiologisch zugleich mit einem Wandern des Sitzes der Empfindung verbunden sind; unter dem Sitze der Empfindung denjenigen Teil des Nervensystems verstanden, der auf irgend eine Weise unmittelbar mit der Empfindung verknüpft ist. Es blickt in den Abhandlungen der Jüngeren überall die Idee hindurch, daß die Qualitäten der Tonempfindung erst zentral hinzukommen, während in der Schnecke zunächst nur die Höhen vorgebildet seien[2]). Solche Vorstellungen scheinen mir sehr wohl in Betracht zu kommen.

Noch später als die Qualitätsunterschiede sind dann jene mehr oder wenigen festen Einteilungen in der an sich stetigen Qualitätslinie entstanden, die uns als Intervalle in der Geschichte der Musik

---

[1]) Ich sage „prinzipiell", weil ich mit Pfungst das Verfahren Kalischers im einzelnen nicht für genügend einwandfrei halte. Wenn er z. B. selbst die Unterscheidung von Dur- und Molldreiklängen unabhängig von der absoluten Tonhöhe Hunden andressiert haben will (Arch. f. Anat. u. Physiol., Phys. Abt., 1909, S. 311), so erweckt dies doch starke Bedenken.

[2]) Nach Köhler (V. Kongreß, Bericht S. 153) wäre es scheinbar umgekehrt: er verlegt gerade die Höhen ins Zentrum. Aber er versteht eben in diesem Vortrag unter Tonhöhen offenbar unsere Qualitäten (die er nur seltsamerweise über eine Oktave hinausreichen läßt), während er unter Tonfarbe Vokalität und Helligkeit zusammenfaßt. In der Sache ist also seine Meinung doch die nämliche, wie die oben ausgedrückte.

entgegentreten, und deren heutige Fixierung durchaus auf dem Konsonanzprinzip beruht. In Verbindung damit wurden dann auch bestimmte Punkte der Qualitätsreihe ausgezeichnet, die wir die historischen Qualitäten genannt haben. Zugleich bildeten sich Gefühlsempfindungen aus, deren Wandlungen innerhalb sehr kurzer Zeiträume durch die Musikgeschichte bezeugt sind. Diese Neu- und Umbildungen haben sicher einen tiefzentralen Sitz, wie überhaupt mit dem Zurückwandern von der Peripherie zum Zentrum immer größere Labilität der psychischen Erscheinungen verbunden ist.

Mit diesen zwar noch stark hypothetischen, aber durch weite Perspektiven immerhin lohnenden Ausblicken mögen wir schließen[1]).

Diskussion.

Herr Ziehen hält sein Bedenken gegen die Bezeichnung der Tonfarbe als „Eigenschaft" der Tonempfindungen noch nicht für ganz erledigt. Es handelt sich bei der Tonfarbe um eine periodische Wiederkehr gewisser Qualitätsähnlichkeiten. Wenn R der Reiz, C der zugeordnete zentrale Prozeß, C′ die dieser Ähnlichkeit entsprechende Modifikation von C ist, so ist C′ von C nicht unabhängig; daher kann C′ als besondere „Eigenschaft" nur bezeichnet werden, wenn man den Eigenschaftsbegriff erheblich erweitert.

Herr G. Révész: Ich freue mich sehr, daß Herr Geheimrat Stumpf in den prinzipiellen Fragen, in den Hauptpunkten meiner Untersuchungen mit mir übereinstimmt, und ich hoffe, daß durch meine weiteren Forschungen auch in den Einzelheiten eine Verständigung zustande kommen wird.

Ich möchte an dieser Stelle nur die Wichtigkeit des erwähnten pathologischen Falles betonen. Ich will nicht die Erscheinung der Orthosymphonie berühren, die trotz der Zustandsänderung des Herrn v. Liebermann stets beobachtet wurde, sondern nur die Erscheinungen, die die Isolierbarkeit der beiden musikalischen Merkmale, der Qualität und der Höhe (bzw. Helligkeit), betreffen. Ganz unabhängig davon, ob der Zustand des Patienten sich ändere, ob nämlich er einen Ton z. B. einmal als a, ein andermal als b oder

[1]) Während der Korrektur kam mir ein Aufsatz von Henry J. Watt über das Thema dieses Vortrags zu, auf den ich nicht mehr eingehen konnte: Psychological Analysis and Theory of Hearing, British Journal of Psychology, 7, S. 1 ff. Es sei nur erwähnt, daß Watt die Unterscheidung von Höhe und Qualität nicht akzeptiert, wenn und sofern unter der letzteren ein mit der Oktave periodisch wiederkehrendes Attribut verstanden wird. Aber er läßt zwei Eigenschaften sich mit den Schwingungszahlen verändern: eine qualitative (pitch) und eine quantitative (volume). Er steht somit in dieser Frage auf dem Standpunkt meiner Tonpsychologie. Er setzt sich mit Köhler, Jaensch und Révész auseinander. In einigen Punkten, wie in dem logischen Bedenken gegen Jaensch, berührt er sich mit meinen Ausführungen.

h beurteilte, konnte in jedem Fall mit Sicherheit beobachtet werden, daß neben falschen, veränderten Qualitäten die Höhen der Töne unverändert blieben. Darauf weisen unter anderem die absoluten Tonurteile auf Grund der einen und der anderen Eigenschaften deutlich hin.

Herr Gutzmann: Für die Auffassung des Herrn Referenten in bezug auf die Erklärung der Vokale aus Tonqualitäten, die im großen und ganzen sich der Formanten-Theorie in ihrer jetzigen Gestalt annähert, spricht besonders Hermanns alter Phonographenversuch: Z. B. wird aus dem o der phonographischen Walze immer bei schnellerer Umdrehung erst a, dann ä usw. Aber unser Ohr täuscht sich offenbar auch oft in der Oktavenauffassung besonders der im Umgang gesprochenen Vokale, was am deutlichsten bei der Niederschrift mancher fremder, unbekannter Idiome z. B. afrikanischer Sprachen, sichtbar wird. Auch Sprachlässigkeiten, z. B. „bont" statt „bunt", sind so zu erklären.

Für Wolfgang Köhlers Anschauungen möchte ich aber, trotzdem ich durchaus nicht auf seinem extremen Standpunkt stehe, doch insofern eintreten, als ich die von Herrn Referent angeschlagenen Töne der Resonanzstimmgabeln, die reichliche Obertöne haben, nicht als Gegenbeweis gelten lassen kann. Nimmt man belastete Stimmgabeln ohne Resonanzkästen und schlägt sie abwechselnd an, so kommt man auch ohne assoziative oder suggestive Beihilfe zur Überzeugung, daß den einzelnen Tonqualitäten in Wolfgang Köhlers Sinne eine Art von „Vokalität" innewohnt. Allerdings handelt es sich mehr um eine Unterschieds- oder Vergleichsqualität als um eine absolute Qualität; daher zeigt sie sich am deutlichsten bei abwechselndem Anschlagen der Stimmgabeln.

Herr Poppelreuter: An einem Falle totaler Amusie, den ich jüngst mit Herrn Prof. Forster in der Charité untersucht habe, konnte ich eine für die Entscheidung der Frage der Vokalqualität wichtige Feststellung machen. Der betreffende Kranke, ein früherer Vorsänger und Musiklehrer, der u. a. gänzlich außerstande war, Töne, Klänge und Intervalle hinsichtlich ihrer Höhe und Zusammensetzung zu beurteilen, z. B. bei den Tönen der höchsten und tiefsten Klavieroktave falsche Urteile abgab, lieferte doch durchweg richtige Urteile über die Vokalqualität u der tiefen und i der hohen Töne. Daß er die Qualitäten a und e nicht hatte, entspricht dem Verhalten Normaler (wenigstens bei Klavier-, Tonvariator- und Stimmgabeltönen). Auch die Qualitäten des hell und dumpf wurden am Tonvariator richtig, d. h. ebenso wie von anderen Normalen beurteilt. Der Kranke hatte keinerlei Störung auf dem Gebiete der Geräuschwahrnehmungen; so erkannte er bei geschlossenen Augen die individuellen Stimmen ihm bekannter Ärzte und Patienten tadellos.

Wir finden also vereinigt: Verlust der musikalischen Tonwahrnehmung bei Erhaltensein der Geräuschwahrnehmung. Daß gerade die Vokalqualitäten der Töne erhalten waren, gäbe, soweit man aus einem Falle schließen kann, einen Beweis gegen die Köhlersche Theorie,

zugunsten der Theorie der Geräuschnatur der Vokale, wenn auch noch nicht für die spezielle Jaenschsche Theorie. Der beweisende reziproke Fall, Verlust der Geräuschgnosie bei Erhaltensein der musikalischen Gnosie ist in der Literatur mehrfach beschrieben.

(Der Bericht über den erst genannten Fall, den Herr Forster in der Februarsitzung des psychiatrischen Vereins zu Berlin vorstellte, findet sich im neurologischen Zentralblatt. Ein ausführlicher Bericht des Herrn Forster wird demnächst in der Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie erscheinen. Über den zweiten Fall findet sich ein Bericht des Herrn Forster im 31. Bande der Charité-Annalen.)

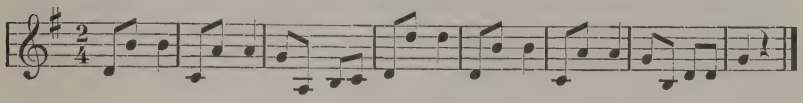
Herr Abraham: Die Tonqualität muß nicht nur zu dem Zweck angenommen werden, die maximale Ähnlichkeit der Oktavtöne zu erklären. Der Herr Vortragende sprach zum Schluß seiner biologischen Betrachtung von der Helligkeit der Geräusche. Wenn aber Töne eine Helligkeit plus Tonqualität und Geräusche dieselbe Helligkeit plus Geräuschqualität haben, dann ist das Unterscheidende zwischen Ton und Geräusch eben die Qualität. Allerdings fragt es sich, ob diese Qualität ebendieselbe ist wie die Qualität, deren Identität die Ähnlichkeit der Oktavtöne bedingt: Es gibt kaum einen Menschen, der nicht ein Geräusch von einem Ton unterscheiden kann; dagegen gibt es eine große Anzahl Menschen, die nicht imstande sind, eine Ähnlichkeit der Oktavtöne zu bemerken. Wenn also die beiden Qualitäten, die der Geräusch-Ton-Unterscheidung und die der Oktavähnlichkeit miteinander identisch sind, dann ist noch die Hilfshypothese nötig, daß es leichter ist, eine Qualität zu erkennen als die Identität einer Qualität.

Der Herr Vortragende sprach noch von einer dritten Qualität, die von Hornbostel und ich die Qualität eines Tons genannt haben, und mit der wir das Spezifische des Tons meinen, das durch seinen Namen ausgedrückt ist, das C-ige aller C, das G-ige aller G usw. Der Herr Vortragende meinte, daß diese Qualität im Gegensatz zu der Révészschen Qualität erst historisch erwachsen sei. Unserer Ansicht nach ist das sogenannte absolute Tonbewußtsein der Musiker ein Gedächtnis für solche Qualitäten; den Gedächtnisqualitäten entspricht nach Untersuchungen von mir ein Bezirk von ungefähr 25—30 Schwingungen im mittleren Tongebiet, also eine viel gröbere Unterschiedsempfindlichkeit als die gewöhnliche Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen, die wir im Gegensatz zu dem Herrn Vortragenden den Helligkeiten zuschreiben.

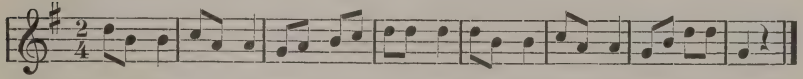
Man könnte einwenden, daß diese Ungenauigkeit der Qualität nur im Gedächtnis bestehe, nicht in der Wahrnehmung; man kann aber auch annehmen, daß gleich beim Hören des Tons sich nur das Typische, die Tonqualität mit ihrem breiteren Bezirk einprägt, und daß diese ohne weitere selektive Gedächtnistätigkeit wiedererkannt oder zentral reproduziert wird. Weitere Beweise für diese Ansicht werden wir in einer bald erscheinenden Arbeit bringen.

Wenn auch die Tonqualität das Typische des Tons ist und in

allen Oktaven wiederkehrt, so kann man daraus, wie auch der Herr Vortragende bemerkt, nicht folgern, daß in der Musik etwa Oktavtöne einfach miteinander vertauscht werden dürften: Ich werde Ihnen jetzt eine Melodie mit veränderten Oktaven, also identischen Tonqualitäten vorsingen, die Sie nicht erkennen werden, obwohl die Originalmelodie Ihnen allen geläufig ist:



Die Originalmelodie ist:



Herr Stern: Bezüglich der unmusikalischen Menschen stellte der Herr Referent die Vermutung auf, daß ihr Defekt (abgesehen von schwächeren Gefühlsreaktionen) vor allem auf dem Gebiet der „Qualität", nicht auf dem der Höhe zu suchen sei. An anderer Stelle wurde dann erwähnt, daß die Unterschiedsempfindlichkeit vermutlich auf einer Qualitätsunterscheidung der Töne beruhe. Nun ist es bekannt, daß auch bei sehr Unmusikalischen, welche ursprünglich eine sehr grobe Unterscheidungsfähigkeit für Tonhöhe haben, durch Übung eine außerordentlich feine U-E erzielt werden kann (ohne daß aber dadurch ihre Amusie beseitigt würde). Ich möchte mir die Frage erlauben, wie der Herr Referent sich die Entstehung dieser hohen U-E denkt; eventuell könnte man eine ähnliche Hypothese aufstellen, wie sie der Herr Referent für die U-E von Tieren aufstellte: daß hier die reine Höhenerkennung als Surrogat für die fehlende oder verkümmerte Qualitätsunterscheidung eintreten kann.

Herr Stumpf: In den Bemerkungen des Herrn Ziehen unterscheide ich seine Verteidigung des physikalischen Argumentes und seine Erwägungen in bezug auf den Begriff des Attributs. Daß der Schluß von den Eigenschaften der Luftschwingungen auf die der Empfindung ein Fehlschluß ist, scheint mir völlig unbestreitbar. Dagegen die Frage, wie der Begriff „Eigenschaft der Empfindungen" am zweckmäßigsten definiert werde, ist gewiß diskutabel. Verlangt man absolut unabhängige Veränderlichkeit, so dürfte eine solche kaum irgendwo vorkommen.

Daß für Herrn Révész der von ihm untersuchte pathologische Fall subjektiv größeres Gewicht besitzt, verstehe ich wohl, kann aber nur wiederholen, daß für den aufmerksamen Leser der Berichte mannigfache Zweifel bleiben.

Herrn Gutzmann erlaube ich mir daran zu erinnern, daß ich auf eine positive Erklärung der Vokale einzugehen ausdrücklich abgelehnt habe. Daß man „eine Art von Vokalität" bei einfachen Tönen finden kann, leugne ich nicht. Die Bedenken betreffs der in meinem Vortrag benutzten Resonanzgabeln kann ich aber nicht teilen. Erstlich sollten sie nur dienen, die fünf Tonhöhen, um die

es sich handelt, zu demonstrieren, nicht wissenschaftlich beweisende oder widerlegende Versuche zu machen. Zweitens hat Köhler selbst mit solchen Gabeln seine Lehre zuerst begründet. Endlich kann ich nicht zugeben, daß sie, richtig behandelt, mehr Obertöne gäben als belastete lose Gabeln.

Bezüglich des von Herrn Poppelreuter untersuchten Falles muß ich, um ein Urteil zu gewinnen, seine Publikation abwarten, in der hoffentlich recht ausführlich über alle Umstände berichtet wird.

Herrn Abraham erwidere ich, daß das Spezifische der Geräusche gegenüber den Tönen meiner Meinung nach sich nicht auf die Qualität in dem Sinne zurückführen läßt, in welchem wir $\mathfrak{C}$ von $\mathfrak{D}$ unterscheiden und c^1 und c^2 identifizieren. Daß Personen, die Geräusche von Tönen leicht unterscheiden, doch für die Verschiedenheit bzw. Identität der Tonqualitäten unter sich eine geringe Wahrnehmungsfähigkeit haben hönnen, würde ich daraus erklären, daß es überhaupt eine schwerere Aufgabe ist, die Unterschiede innerhalb einer Empfindungsklasse wahrzunehmen als die zwischen einer Empfindungsklasse und einer anderen.

Die „historischen" oder „Typenqualitäten" betrachte ich nicht als weitere neue Qualitäten, sondern als eine Auswahl aus den innerhalb der Oktave stetig veränderlichen Qualitäten. Sie sind dadurch zustande gekommen, daß auf der an sich stetigen Qualitätslinie bestimmte Punkte gemäß dem augenblicklich geltenden Tonsystem ausgezeichnet wurden. Die gröbere Unterschiedsempfindlichkeit für diese Punkte versteht sich aus der ganz verschiedenen Fragestellung. Es ist ja eine andere Aufgabe: von zwei aufeinander folgenden Tönen zu sagen, welcher höher ist, und eine andere: zu einem gegebenen Ton die zugehörige Notenbezeichnung unserer chromatischen Tonleiter anzugeben.

Die gelungene Demonstration mit Einsetzung von Oktaventönen in eine bekannte Melodie ist ein schöner Beweis dafür, daß man nicht mit Révész einfach von der melodischen Äquivalenz der Oktaven reden kann. Bei der Melodie kommt es auf das Höhenverhältnis der Töne nicht weniger als auf ihr Qualitätsverhältnis an.

Herr Stern wendet ein, daß auch Unmusikalische, bei denen die Qualitäten wenig ausgeprägt sein sollen, eine sehr feine Unterschiedsempfindlichkeit zeigen können. Dies ist möglich, wenngleich m. E. noch nicht streng erwiesen. Bestätigt es sich, so könnte man, wie er selbst andeutet, annehmen, daß in solchen Fällen sich zum Ersatz der qualitativen eine feinere Höhen- (Helligkeits-) Empfindlichkeit herausgebildet hat. Außerdem aber gibt es wahrscheinlich auch Unmusikalische, denen selbst die qualitative Unterscheidungsfähigkeit keineswegs abgeht, sondern nur die lebhaften Gefühlsempfindungen und das Interesse, das sich beim Musikalischen von Kindheit an den Tönen zuwendet. Auf diese beiden Wurzeln der unmusikalischen Verfassung habe ich im Vortrag ja bereits hingedeutet.

Diskussion zum Sammelreferat von

Deuchler: Die Psychologie der sprachlichen Unterrichtsfächer[1]).

Frau Ernst-Hoesch: Zu der Bemerkung des Herrn Vortragenden, daß das Thema zu einem freien Aufsatz, welcher alle Altersstufen interessiert, nicht gefunden werden könne, möchte ich folgende Mitteilung machen. Ich habe bei größeren Enqueten in Amerika, England und Deutschland als freien Aufsatz das Thema gegeben: „Was würdest du tun, wenn du einen ganzen Tag frei hättest und vier Mark oder einen Dollar zur freien Verfügung in deiner Tasche hättest." Ich habe gefunden, daß dieses Thema bei allen Altersstufen in allen Ländern und bei beiden Geschlechtern ziemlich gleichen Anklang gefunden hat. Und auf diese Weise habe ich ein größeres Material erhalten, welches recht wohl bei statistischen Feststellungen zu Vergleichen dienen kann. Ich halte es für besser, nicht einer bestimmten Anzahl von Kindern eine größere Serie freier Aufsatzthemen zu geben, sondern besser, eine größere Anzahl von Kindern mit verschiedenen Tests, welche ihre sprachliche Fähigkeiten zeigen, zu prüfen.

Herr Jerusalem: Die Psychologie des Sprachunterrichts hat nicht nur die Aufgabe, die Methode des Elementarunterrichts zu verbessern, sondern das Ziel desselben zu erweitern und zu vertiefen. In diesem Sinne habe ich mich bemüht, Grammatik und Interpretation besonders im altsprachlichen Unterrichte psychologisch zu durchleuchten.

Herr Stern: Indem das Referat ein sehr anschauliches Bild von den Bestrebungen auf dem Gebiet der sprachdidaktischen Psychologie gab, hat es doch zugleich eine gewisse Einseitigkeit eben dieser Bestrebungen aufgedeckt. Denn ganz überwiegend war das psychologische Interesse bisher dem muttersprachlichen Unterricht und innerhalb desselben jenen elementareren Formen zugewandt, wie sie in der Volksschule gepflegt werden. Der fremdsprachliche Unterricht und die didaktischen Probleme der höheren Schule sind dagegen noch kaum bearbeitet; und der zuweilen zu hörende Vorwurf, daß die experimentelle Jugendpsychologie dem Oberlehrer noch nicht allzuviel bieten könne, ist wenigstens auf diesem Gebiet nicht ganz unberechtigt. Um so erfreulicher ist es, daß durch eine kürzlich erschienene Göttinger Experimentaluntersuchung über die Methodik des neusprachlichen Unterrichts der Anfang auch zu diesen bisher fehlenden Forschungen gemacht worden ist.

Mit vollem Recht hat sich der Redner gegen die Behauptungen gewandt, welche dem Kinde bis in ziemlich hohe Schuljahre hinein eigentliche durchgeführte „Denkakte" absprechen. Hatte man früher die kindliche Seelenäußerung zu intellektualistisch aufgefaßt, so

[1]) Das Sammelreferat selbst ist leider nicht eingereicht worden.

verfällt man jetzt in das entgegengesetzte, ebenso falsche Extrem. Wenn Meumann z. B. meint, daß ausgesprochenes Schließen bei Kindern vor dem 14. Jahre kaum vorkomme, so kann das nur daran liegen, daß eine dem Kinde nicht adäquate Versuchsanordnung seine tatsächlich vorhandene Denkfähigkeit nicht zur Auswirkung kommen ließ. Neueste Feststellungen zeigen im Gegensatz hierzu, daß sogar schon im vorschulpflichtigen Alter echte Akte des Urteilens, Abstrahierens und Schließens vorkommen.

Herr Deuchler hatte mit einer Forderung geschlossen, welche die engere Beziehung zwischen der kindespsychologischen Forschung und der pädagogischen Praxis zum Gegenstand hatte, der einer „Versuchsschule". Ich möchte eine andere hierher gehörige Forderung, die ich schon in pädagogischen Versammlungen ausgesprochen habe, auch in diesem Kreise erwähnen: die des Schulpsychologen. So wie man sich noch vor 10 Jahren fast überall gegen den Schularzt sträubte, der heute als wertvolle, ja unentbehrliche Hilfskraft des Pädagogen anerkannt ist, so wird auch der psychologische Schulberater zwar zunächst Widerstand finden, bald aber seine Berechtigung erweisen. Er soll nicht etwa dem Lehrer bei seiner Unterrichtspraxis ins Gehege kommen, sondern nur solche Probleme in Angriff nehmen, die über den Umkreis einer Einzelschule oder -klasse hinaus von Bedeutung sind. Er hätte als Mitglied einer städtischen Schulbehörde bei organisatorischen Fragen mitzuwirken (wie es z. B. die Einführung des Mannheimer Systems, die Anwendung der Koedukation usw. ist); er hätte Individualitätenlisten auszuarbeiten, Talent- und Intelligenzprüfungen zu veranstalten, Methoden für vorzunehmende Untersuchungen und deren Verarbeitung anzugeben, psychologische Zensurenstatistiken in die Wege zu leiten u. a. m. Nicht nur das abnorme und unternormale Kind, sondern auch das normale und übernormale Kind verlangt psychologische Beachtung; für diese Kategorien aber ist nicht der Arzt, sondern der Psychologe der zuständige Fachmann. London hat bereits einen Schulpsychologen angestellt; hoffentlich geht auch bald die eine oder andere deutsche Großstadt mit der Einrichtung eines solchen Amtes vor.

Herr Sommer: Ein wesentlicher Punkt des Referates ist die Prüfung der Sprachfähigkeit der einzelnen Kinder, bei welcher Aufgabe der psychologische Pädagoge und der Schularzt zusammen wirken können. Von hier aus kommt man zu der Forderung der Übung der Sprachfähigkeit. Sommer hat im Gang seiner Schulbildung die Erfahrung starker Vernachlässigung dieses Punktes im Unterricht gemacht: In der Volksschule das plärrend monotone Hersagen mit übertriebener Betonung der Endsilben, auf dem Gymnasium automatisches Aufsagen z. B. von Kirchenliedern und Katechismussätzen, auf der Universität bei den akademischen Lehrern öfter völlige Mißachtung der Sprachfunktion. Mögen die Verhältnisse auch seit 25 Jahren zum Teil besser geworden sein, so ist doch noch vieles in diesem Gebiet zu verbessern. Die Übung

der Sprachfähigkeit beim Unterricht entsprechend den wachsenden geistigen Aufgaben der Schulklassen und Schularten ist höchst notwendig. Dabei muß die Grundlage eine psychologische sein. Ein Rückfall in die alte Rhetorik ist nicht zu wünschen. Andererseits ist es zum mindesten notwendig, daß diese vom psychologischen Standpunkt genauer betrachtet wird. Praktisch ist die Ausbildung von Grundsätzen für den sprachlichen Ausdruck, und die Übung der Sprachfunktion als Ausdrucksmittel in den Schulen nötig. Nur dadurch wird die wissenschaftliche Analyse der großen Bedeutung der Sprachfunktion im sozialen Leben gerecht werden.

Herr Marbe erkennt die Bedeutung einer Versuchsschule, die der Vortragende gefordert hat, an, bemerkt jedoch, daß sie die Möglichkeit der Untersuchung im regelmäßigen Schulbetrieb nicht ersetzen kann. Gegenüber Ausführungen von Stern betont er, daß die Leistungen der Psychologie im Gebiet der Pädagogik im Augenblick doch noch nicht ausreichen, um die Einrichtung von Schulpsychologen und andere Wünsche Sterns nicht als verfrüht erscheinen zu lassen.

Herr Ohms: Bei dem heutigen Stande der Methodik fast aller Unterrichtsfächer ist eine wissenschaftliche, psychologische Grundlegung dringend notwendig. Es muß aber anerkannt werden, daß die gesicherten Ergebnisse der psychologischen Forschung immer mehr in methodischen Werken für den Unterricht fruchtbar gemacht werden.

Besonders bedeutungsvoll erschien mir der Hinweis des Herrn Vortragenden auf die Verwendung der Bewußtseinsanalyse im Schulleben; ich fordere sie nicht nur für die Lehrenden, sondern auch für die Schüler. Vorbedingung dazu ist eine größere Bekanntschaft der Lehrer mit den Methoden der Selbstbeobachtung. Dem Schüler muß die Erkenntnis seiner vorherrschenden Gedankengänge, ein Einblick in die Abläufe der für das Seelenleben bedeutungsvolle Vorgänge vermittelt werden, er soll dadurch befähigt werden, seinen inneren Bildungsgang zu überschauen und mitzuerleben.

Bei der Frage der Anstellung von Schulpsychologen in Großstädten muß ich darauf hinweisen, daß die Lehrer diese Einrichtung als einen Eingriff in ihre bildende Tätigkeit auffassen werden.

Dieser Standpunkt der Volksschullehrer erscheint berechtigt, wenn man bedenkt, daß sie immer wieder eine Vertiefung ihrer Vorbildung gerade nach der pädagogisch-psychologischen Seite auf der Universität gefordert haben.

Sind aber alle Lehrer in dieser Weise vorgebildet, dann sind sie auch die gegebenen Schulpsychologen.

Herr Deuchler: Da die in der Diskussion berührten Punkte in meinem ausführlicheren Referat eingehend berücksichtigt sind, so kann ich mich hier damit begnügen, für die Anregungen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

WELLCOME LIBRARY

WELLCOME LIBRARY

Über Farbenphotographie und verwandte naturwissenschaftliche Fragen von Prof. Dr. OTTO WIENER. Vortrag, gehalten auf der 80. Naturforscherversammlung zu Köln a. Rh. in der Gesamtsitzung beider Hauptgruppen am 24. September 1908. 85 Seiten mit Zusätzen, Literaturnachweis und 3 farbigen Tafeln. 1909. M. 2.40.

Der Wert dieser Veröffentlichung liegt in den 3 farbigen Tafeln, die die theoretischen Auseinandersetzungen des Verfassers in praktischer Weise erläutern. Die Ausgabe dürfte daher auch denjenigen, die die Verhandlungen der Naturforscherversammlung besitzen, von Wert sein.

Monographien über die seelische Entwicklung des Kindes von Prof. Dr. WILLIAM STERN und CLARA STERN.

Band I: Die Kindersprache. Eine psychologische und sprachtheoretische Untersuchung. XII, 395 Seiten. 1907. M. 11.—, geb. M. 12.—.

Band II: Erinnerung, Aussage und Lüge in der ersten Kindheit. X, 160 Seiten mit 1 farbigen Tafel. 1909. M. 5.—, geb. M. 6.—.

Zentralblatt für Nervenheilkunde: Das Ehepaar W. und C. Stern, vielleicht die gründlichsten Kenner des kindlichen Seelenlebens, geben in dem vorliegenden ausgezeichneten Buch eine Fülle von Beobachtungen, die sie an ihren drei Kindern seit deren Geburt (das älteste Kind ist jetzt 7 Jahre alt) in planmäßigem Studium gewonnen haben. Diese eigenen Beobachtungen werden dann, unter gleichzeitiger Verwertung der gesamten Literatur, zu einem systematischen Gebäude der Lehre von der Sprachentwicklung des Kindes verdichtet; für jede Behauptung werden die Beweise aus der Erfahrung geliefert. Der Gefahr, aus der Beobachtung weniger — vielleicht besonders gearteter — Kinder voreilig zu sehr zu generalisieren, ist W. Stern durch sorgfältige Berücksichtigung der Ergebnisse anderer Beobachter entgangen. So ist hier ein Standardwerk geschaffen worden, das für den Psychologen, den Sprachforscher, den Arzt von großem Interesse ist.

Populär-wissenschaftliche Vorlesungen von Prof. Dr. E. MACH. 3. Auflage. XII, 403 Seiten mit 60 Abbildungen. 1903. Geh. M. 6.—, geb. M. 6.80.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift: Die geistreichen Vorträge des trefflichen Gelehrten gehören zu dem Gediegensten, was die Literatur in diesem Genre besitzt. Sie stehen auf derselben Stufe, wie etwa Helmholtz' Vorträge.

Die Weltmaschine von CARL SNYDER. I. Teil: Der Mechanismus des Weltalls. Autorisierte Übersetzung von Prof. Dr. H. Kleinpeter. XI, 468 Seiten mit 11 Abbildungen. 1908. M. 8.—, geb. M. 9.—.

Neue Weltanschauung: . . . Das vorliegende umfangreiche Buch Snyders will eine geschichtliche Darstellung des Entwicklungsganges der später Astronomie genannten Wissenschaft geben. Mit anderen Worten: es untersucht die Frage, wie unser jetziges astronomisches Weltbild aus den rohesten Anfängen primitiver Erfahrung und Beobachtung einerseits, sagenhafter Erzählungen und mystischer Deutungen andererseits, im Laufe der langen menschlichen Kulturentwicklung nach und nach entstanden ist. . . . Ich kann das Studium von Professor Snyders „Weltmaschine" nur aufrichtig empfehlen. Ein Buch, das zeigt, zu welchen Leistungen der menschliche Geist sich durch eigene Arbeit nach und nach aufgeschwungen hat, ist geeignet, in uns die Hoffnung zu erwecken, daß es dem Menschen auch beschieden sein wird, noch weitere, höhere Stufen der Erkenntnis zu erklimmen.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH IN LEIPZIG.

Das Denken und die Dinge

oder

Genetische Logik

Eine Untersuchung der Entwicklung
und der Bedeutung des Denkens

von

James Mark Baldwin

Ph. D., Hon. D. Sc. (Oxford, Genf), LLD. (Glasgow);
auswärtiger Korrespondent des französischen Instituts.

Unter Mitwirkung des Verfassers ins Deutsche übertragen
von **W. F. G. Geiße**

I. Band. Funktionelle Logik oder genetische Erkenntnistheorie. XIII, 334 Seiten. 1908. M. 10.—, gebunden M. 11.—

II. Band. Experimentelle Logik oder genetische Theorie des Denkens. X, 554 Seiten. 1910. M. 17.—, gebunden M. 18.—

III. Band. Das Interesse und die Kunst. Der Realen Logik I. Genetische Epistemologie. M. 10.—, gebunden M. 11.—

Pädagogischer Führer: Man wird staunen über den Reichtum an neuen Gesichtspunkten und scharfsinnigen Entdeckungen auf dem so spröden Gebiete der Logik. Es ist schlechterdings unmöglich, den überreichen Inhalt des Buches in einer kurzen Besprechung anzudeuten. Vor allem interessant und wichtig ist der Schluß, der ebensowohl eine grundlegende Zusammenfassung, als einen Ausblick auf die über das Logische hinausgehende ästhetische Betrachtung enthält. Den philosophisch und logisch geschulten Lesern empfehlen wir das Werk zu gründlichem Studium.

Allgemeines Literaturblatt: ... Jedenfalls ist ein so großartiger Versuch, die Entwicklung des Logischen auseinanderzulegen, noch nie gemacht worden. Aloys Müller.

Literarisches Zentralblatt: Der bekannte amerikanische Forscher unternimmt hier eine umfassende genetische Analyse des Erkennens. Mit großer Umsicht werden die wichtigsten kategorialen Bestimmungen als Glieder kontinuierlicher Entwicklungsreihen aufgezeigt. Der Verfasser hat mit zielbewußter Energie ein System begonnen, das die bisherigen sporadischen Ansätze genetischer Erkenntnistheorie weit überholt.

Zeitschrift für Psychologie: Die Fülle des in dem Buche Behandelten konnte allerdings im Rahmen eines Referates erschöpfend nicht verarbeitet werden. Immerhin ersieht man selbst aus diesen dürftigen Andeutungen, wie lohnend es ist, die tiefdringenden, originellen psychogenetischen Untersuchungen des Verfassers zu verfolgen. W. Switalski-Braunsberg.

Druck von Grimme & Trömel in Leipzig